



COMUNE DI RAVENNA
AREA INFRASTRUTTURE CIVILI
SERVIZIO EDILIZIA



SCUOLA PRIMARIA "BURIOLI"

VIA ORFANELLE n. 22 – LOC. SAVIO – RAVENNA

COSTRUZIONE NUOVA AULA PER ATTIVITA' MOTORIA

PROGETTO PRELIMINARE/DEFINITIVO/ESECUTIVO



Segretario Generale Dott. PAOLO NERI		Assessore ai LL.PP.: ROBERTO GIOVANNI FAGNANI		Sindaco MICHELE DE PASCALE	
Capo Servizio: Ing. CLAUDIO BONDI			Capo Area: Ing. MASSIMO CAMPRINI		
Firme:					
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Ing. LUCA LEONELLI					
PROGETTISTA COORDINATORE: ing. ALESSANDRA LEDA					
PROGETTISTA OPERE EDILI: ing. ALESSANDRA LEDA					
ing. SILVIA ZECCHINI					
PROGETTISTA OPERE STRUTTURALI: ing. ALESSANDRA LEDA					
PROGETTISTA IMPIANTI ELETTRICI: p.i. ALESSANDRO SOMMA					
PROGETTISTA IMPIANTI TERMO-IDRAULICI: ing. ALBERTO BABBINI					
ELABORAZIONE GRAFICA: dis. SERENA FRANZEL					
0	EMISSIONE	A. Babbini	A. Leda	L. Leonelli	28/06/2019
Rev.	Descrizione	Redatto:	Controllato	Approvato:	Data:

ELABORATO:

RELAZIONE TECNICA SUI CONSUMI ENERGETICI

Codice Intervento: 2018/514	Codice Edificio: G053	Codice Fase: PDE	Codice Elaborato: RT_CE
Scala: =	File: G053-2018_514-PDE-RT_CE-R0	Data: 28/06/2019	Revisione: R0

Schema di relazione tecnica di progetto attestante la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia degli edifici e dei relativi impianti termici, (art. 8 comma 2)

ALLEGATO 4
EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE ED EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO
INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE O AMPLIAMENTO DI
EDIFICI ESISTENTI

SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:

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

DESCRIZIONE

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

SCUOLA PRIMARIA "Burioli"

via Orfanelle n. 22 - Ravenna - Loc. Savio

COSTRUZIONE NUOVA AULA PER ATTIVITA' MOTORIA

PROGETTO PRELIMINARE/DEFINITIVO/ESECUTIVO

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Ravenna Provincia RA

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 Orfanelle n°22, Savio (RA)

Edificio pubblico o a uso pubblico X

[X] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R. n. 26/04.

Sezione _____ Foglio _____ Particella _____ Subalterni _____

2.1 TITOLO ABILITATIVO (PERMESSO DI COSTRUIRE, SCIA, CILA)

Titolo abilitativo n. _____ del 07/08/2019

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 ed alla definizione di "Edificio" della DGR 20 luglio 2015, n. 967 (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 immobiliari 1

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) Comune di Ravenna
Via Orfanelle n°22, Savio (RA)

Progettista dell'isolamento termico Ingegnere Babbini Alberto
Albo: Ingegneri Pr.: FC N.iscr.: 2344/A

Progettista degli impianti energetici Ingegnere Babbini Alberto
Albo: Ingegneri Pr.: FC N.iscr.: 2344/A

Direttore lavori dell'isolamento termico Ingegnere Babbini Alberto
Albo: Ingegneri Pr.: FC N.iscr.: 2344/A

Direttore lavori degli impianti energetici Ingegnere Babbini Alberto
Albo: Ingegneri Pr.: FC N.iscr.: 2344/A

2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

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

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

2.4 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)

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

3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2227 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 31,0 °C

3.2 DATI GEOMETRICI E TEMPERATURE INTERNE DEL PROGETTO DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici e delle relative strutture)

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_{int,i}$ [%]	$\theta_{int,e}$ [°C]	$\phi_{int,e}$ [%]
Fabbricato ad uso sala attività motoria e servizi	1264,30	817,92	0,65	193,38	20,0	65,0	26,0	0,0

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

3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi in relazione a quanto previsto all'art. 5 della DGR 20.07.2015, n. 967.

- **Dati Climatici;**
- **Caratteristiche Termiche delle Strutture Opache;**
- **Caratteristiche Termiche dei Componenti Finestrati;**
- **Dispersione dei Compienti;**
- **Dispersioni dei Singoli Locali;**
- **Dispersione delle Singole Zone;**
- **Fabbisogno di Energia Primaria;**
- **Impianto Fotovoltaico**

3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- ☐ Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m
- ☐ Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS
- ☐ Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture
- ☐ Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture
- ☐ Adozione di misuratori di energia (Energy Meter)
- ☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore
- ☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo:
- ☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'ACS
- ☐ Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1)

4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All. 2 Sezione B.1.1)

Zona	Descrizione	H' _T Valore di progetto [W/m ² K]	H' _T Valore limite [W/m ² K]	Verifica
1	Fabbricato ad uso sala attività motoria e servizi	0,20	0,55	Positiva

4.2 TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1.2)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	Trasmittanza U valore limite [W/m ² K]	Verifica
M3	Parete verso edificio esistente	0,180	0,800	Positiva

5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

5.1 ELEMENTI TECNICI DELL'INVOLUCRO STRUTTURE DI COPERTURA DEGLI EDIFICI

(Requisito All. 2 Sezione A.2)

Cod.	Descrizione	Riflettanza solare per le coperture	Valore limite solare per le coperture	Verifica
S1	Copertura	0,65	0,65	Positiva

Motivazioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

Nessuno

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture (se previste): []

Motivazione tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

Nessuno

5.2 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1)

5.2.1 Adozione di schermi per le chiusure trasparenti (serramenti)

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1.a)

Caratteristiche

SISTEMA OSCURANTE ESTERNO

Oscuranti frangisole metallici con sistema di chiusura a pacco per esterno con lamelle bordate sui due lati e sagomate

5.2.2 Fattore solare (g) del vetro

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1.b nel caso di chiusure trasparenti non protette da sistemi di ombreggiamento)

Cod.	Descrizione	Fattore solare g _{gl} Valore di progetto [-]	Fattore solare g _{gl} Valore limite [-]	Verifica
W1	Finestra 150x140	0,600	0,600	Positiva
W2	Finestra 90x140	0,600	0,600	Positiva
W3	Finestra 90x140	0,600	0,600	Positiva
W5	Finestra 160x100	0,600	0,600	Positiva
W4	Finestra 160x100	0,600	0,600	Positiva

5.3 CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione B.3.2)

Zona	Descrizione	$A_{sol,est} / A_{sup.utile}$ Valore di progetto [W/m ² K]	$A_{sol,est} / A_{sup.utile}$ Valore limite [W/m ² K]	Verifica
1	Fabbricato ad uso sala attività motoria e servizi	0,012	0,040	Positiva

5.4 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE OPACHE

(Requisito All. 2 Sezione B.3.3)

Cod.	Descrizione	Ms kg/m ²	Limite kg/m ²	YIE W/m ² K	Limite W/m ² K	Verifica
M1	Parete Esterna Palestra	82	230	0,016	0,100	Positiva
M2	Parete Esterna Ventilata Palestra	166	230	0,061	0,100	Positiva
S1	Copertura	68	0	0,005	0,180	Positiva
M4	Parete Esterna ventilata Ingresso	43	230	0,008	0,100	Positiva
M5	Parete Esterna angolo spogliatoio	216	230	0,002	0,100	Positiva

6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

(Requisito All. 2 Sezione B.2.c)

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>133,42</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>162,61</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>2,19</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>2,28</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>139,52</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>36,30</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>175,83</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>273,49</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Efficienze medie stagionali degli impianti

Servizio	η [-]	η_{amm} [-]	Verifica
Riscaldamento	95,6	73,3	Positiva
Acqua calda sanitaria	80,5	56,7	Positiva

7. TELERISCALDAMENTO E TELERAFFRESCAMENTO

(Requisito All. 2 Sezione B.4)

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

Motivazione della soluzione prescelta:

Nessuno

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

Descrizione delle opere edili ed impiantistiche:

Nessuno

8. SISTEMI E DISPOSIZIONI PER LA REGOLAZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI E CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

8.1 ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

(Requisito All. 2 Sezione B.5)

Presenza sistema di contabilizzazione del calore (climatizzazione invernale): ☐

Presenza sistema di contabilizzazione del calore (climatizzazione estiva): ☐

Tipo di contabilizzazione:

Nessuno

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

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

Riportare la descrizione dei sistemi di regolazione e contabilizzazione degli impianti termici adottati:

Nessuno

8.2 DOTAZIONE SISTEMI BACS

(Requisito All. 2 Sezione B.5 comma 3)

Specifiche UNI EN 15232** - Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici.

Descrizione	Classe di progetto	Classe minima richiesta	Verifica
Nessuno			-

****Specifiche**

- Per gli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione importante di cui all'Art.3 comma 2 lett. B) punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 sono limitati ai sistemi tecnici interessati dall'intervento.

- Per gli ampliamenti di cui all'Art. 3 comma 3 punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 si applicano solamente nel caso che i servizi energetici necessari per l'ampliamento realizzato siano forniti mediante sistemi tecnici appositamente installati, indipendenti da quelli dell'edificio pre-esistente.

Riportare la descrizione dei dispositivi per la gestione ed il controllo degli edifici BACS previsti

Nessuno

8.3 CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO – EDIFICI PUBBLICI

(Requisito All. 2 Sezione B.6)

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

Impianto autonomo per il riscaldamento degli ambienti e la produzione di acqua calda sanitaria mediante caldaia a gas a condensazione del tipo BAXI LUNA DUO-TEC 1.60 o similare

9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7)

Ambito di applicazione del requisito*:

- ☐ Edifici di nuova costruzione
- ☐ Edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante
- ☐ Edificio non incluso nelle casistiche precedenti, pertanto IL PRESENTE REQUISITO NON SI APPLICA

*Il requisito si applica esclusivamente:

a) agli edifici di nuova costruzione di cui all'art. 3 comma 2 lett. A) dell'Atto;

b) agli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante, ovvero edifici aventi superficie utile superiore a 1000 metri quadrati soggetti a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro.

9.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.1)

9.1.1 Impianti a fonti rinnovabili per la sola produzione di acqua calda sanitaria (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

Nessuna tipologia di impianto da FER

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>0,9</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Negativa</u>	

9.1.2 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria il riscaldamento e il raffrescamento (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto:

Nessuna tipologia di impianto da FER

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>3,1</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Negativa</u>	

- ☐ I limiti, di cui ai punti precedenti, sono soddisfatti tramite impianti da fonti rinnovabili che NON producono esclusivamente energia elettrica utilizza per la produzione diretta di energia termica (effetto joule) per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento
- ☐ I pannelli solari termici sono aderenti o architettonicamente integrati nei tetti medesimi.

9.1.3 Condizioni e sistemi alternativi/compensativi per il soddisfacimento del requisito

(Requisito All. 2 Sezione B.7.1 punto 5)

Descrizione sistemi compensativi ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia termica da FER (riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato):

Si è deciso di compensare la non realizzazione di impianti da FER per la produzione di acqua calda sanitaria e per tutti i fabbisogni energetici con la realizzazione di un impianto fotovoltaico con potenza maggiore rispetto a quella richiesta da D.G.R. 967/2015 e s.s.m. (potenza richiesta pari 1.06 kW - potenza realizzata pari a 7.20 kW)

9.1.4 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di generatori **ALIMENTATI A BIOMASSE COMBUSTIBILI** (compilare solo se presente)

(Requisito All. 2 Sezione A.5.1)

a) Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili:

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

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

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

9.1.5 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di **POMPE DI CALORE** (compilare se presente)

(Requisito All. 2 Sezione A.5.2)

Servizio: Riscaldamento

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
-------------	----------------------------	--------------	------------	----------	------------------

Servizio: Acqua calda sanitaria

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
-------------	----------------------------	--------------	------------	----------	------------------

*ERES = quantità di energia rinnovabile attribuibile alla pompa di calore, espresso in kWh/anno

- ☒ L'energia da pompa di calore E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.
- ☐ L'energia da pompa di calore NON E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.

9.2 DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.2)

9.2.1 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica da FER

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

Impianto fotovoltaico di potenza complessiva pari a 7.20 kW

Potenza elettrica da FER installata (se applicabile)	<u>8,84</u>	kW
Potenza elettrica da FER valore limite minimo	<u>1,06</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

9.2.2 Condizioni e sistemi alternativi/compensativi per il soddisfacimento del requisito

(Requisito All. 2 Sezione B.7.2 punto 5)

Descrizione sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia elettrica da FER:

Nesusno

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

(Requisito All. 2 Sezione B.7.3)

Percentuale somma dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento, raffrescamento coperta da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>3,1</u>	%
Valore obbligo	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Negativa</u>	

Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>8,84</u>	kW
Valore obbligo	<u>1,06</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Valore indice $EP_{al,tot}$

Valore di progetto $EP_{al,tot}$	<u>175,83</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{al,tot,limite}$	<u>273,49</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Descrivere le valutazioni concernenti il dimensionamento ottimale dell'impianto e l'eventuale impossibilità tecnica:

Si realizzerà impianto fotovoltaico in funzione della disponibilità offerta dalla superficie della copertura del fabbricato di nuova realizzazione

SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

10 PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: EDIFICI DI PROGETTO E DI RIFERIMENTO

(Allegato informativo)

Riportare l'elenco delle chiusure opache e trasparenti oggetto di intervento, il valore di trasmittanza di progetto ed il rispetto del valore limite. Riportare in allegato la stratigrafia ed il calcolo delle trasmittanze e dei valori termofisici.

10.1 DATI TERMOFISICI DEL FABBRICATO (Requisito All. 2 Sezione A.1)

10.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
M1	Parete Esterna Palestra	0,212	0,300	Positiva
M2	Parete Esterna Ventilata Palestra	0,423	0,300	Positiva
M3	Parete verso edificio esistente	0,180	0,800	Positiva
M4	Parete Esterna ventilata Ingresso	0,105	0,300	Positiva
M5	Parete Esterna angolo spogliatoio	0,136	0,300	Positiva

10.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
S1	Copertura	0,100	0,250	Positiva

10.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
P1	Solaio Piano Terra	0,152	0,300	Positiva

10.1.4 Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	Verifica
M8	Porta	0,000	1,800	*
W1	Finestra 150x140	1,500	1,800	*
W2	Finestra 90x140	1,500	1,800	*
W3	Finestra 90x140	1,500	1,800	*
W4	Finestra 160x100	1,500	1,800	*
W5	Finestra 160x100	1,500	1,800	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

b) Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$ (per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. di progetto	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. riferimento	Verifica sul Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$
W4	Finestra 160x100	0,471	*	*
W5	Finestra 160x100	0,471	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

10.2 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

(Requisito All. 2 Sezione B.)

Riportare i valori di progetto ed i dati dell'edificio di riferimento. In allegato riportare il progetto dell'impianto tecnico ed i relativi rendimenti

10.2.1 EFFICIENZE MEDIE η_u DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE

Servizio	Zona	η_u progetto [%]	η_u edificio riferimento [%]
Riscaldamento	1-Fabbricato ad uso sala attività motoria e servizi	96,03	81,00
Acqua calda sanitaria	1-Fabbricato ad uso sala attività motoria e servizi	85,57	70,00

10.2.2 EFFICIENZE MEDIE η_{gn} DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Servizio	Zona	Generatore	η_{gn} progetto [%]	η_{gn} edificio riferimento [%]
Riscaldamento	1-Fabbricato ad uso sala attività motoria e servizi	Caldaia a condensazione	95,75	90,48
Acqua calda sanitaria	1-Fabbricato ad uso sala attività motoria e servizi	Caldaia a condensazione	93,37	80,95

10.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.2.b.3)

Impianto Tradizionale a basso consumo energetico

10.2.4 FABBISOGNI ENERGETICI DI VENTILAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.2.b.4)

Zona	Fabbisogno energetico di progetto (E_{ve}) [Wh/m ³]	Fabbisogno energetico edif. riferimento (E_{ve}) [Wh/m ³]
------	---	---

Descrizione dei dispositivi (in presenza di impianti di ventilazione meccanica)

Nessuno

10.2.5 ALTRI PARAMETRI

(Requisito All. 2 Sezione B.2.b.5)

Dati di input e parametri relativi ai valori dell'edificio reale

Nessuno

11. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (Allegato informativo)

11.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- ☐ Climatizzazione invernale
- ☒ Climatizzazione invernale e produzione acqua calda sanitaria
- ☐ Solo produzione acqua calda
- ☐ Climatizzazione estiva
- ☐ Ventilazione meccanica

11.1.1 Configurazione impianto termico

Tipologia

- ☐ Impianto centralizzato
- ☒ Impianto autonomo

11.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)

Impianto autonomo per il riscaldamento degli ambienti e la produzione di acqua calda sanitaria mediante caldaia a gas a condensazione del tipo BAXI LUNA DUO-TEC 1.60 o similare

11.1.3 Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

(Allegato 2 sezione A.3)

- ☒ In relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione è applicato quanto previsto dalla norma UNI 8065, ed in ogni caso è previsto un trattamento di condizionamento chimico
- ☐ È presente un trattamento di addolcimento (da compilare nel caso di impianto con potenza termica maggiore di 100 kW e con acqua di alimentazione con durezza totale maggiore di 15 gradi francesi)

11.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(da compilare per ogni generatore di energia termica)

- Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐
- Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto ☐

11.2.1 Generatori alimentati a combustibile liquido o gassoso (Caldaia / Generatore di aria calda)

Zona	Fabbricato ad uso sala attività motoria e servizi	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile *	Metano
Marca – modello	BAXI/LUNA DUO-TEC MP+/LUNA DUO-TEC MP+ 1.60		
Potenza utile nominale Pn	55,02 kW		

* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili.

Rendimento termico utile al 100% Pn	97,2 %
Rendimento termico utile al 30% Pn	107,4 %

11.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

11.3.1 Tipo di conduzione prevista

Tipo di conduzione invernale prevista

☒ continua 24 ore

☐ continua con attenuazione notturna

☐ intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista

☒ continua 24 ore

☐ continua con attenuazione notturna

☐ intermittente

11.3.2 Sistema di telegestione dell'impianto, se esistente

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

Nessuno

11.3.3 Sistema di gestione dell'impianto termico

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

Centralina di termoregolazione

Marca - modello

BAXI o similare

Descrizione sintetica delle funzioni

Controllo della temperatura di mandata del fluido termovettore in funzione della temperatura esterna ambiente

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

3

Organi di attuazione

Marca - modello

THERMOLUTZ o similare

Descrizione sintetica delle funzioni

Testine elettrotermiche collegate alla rispettiva sonda ambiente

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

Uso climatizzazione

Marca - modello

Nessuno

Numero di apparecchi

0

Descrizione sintetica del dispositivo

Nessuno

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello

Nessuno

Numero di apparecchi

0

Descrizione sintetica del dispositivo

Nessuno

11.3.5 Sistema di regolazione automatica della temperatura nelle singole zone, o nei singoli locali, con caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<u>Sonde Temperatura in ogni singolo ambiente</u>	<u>0</u>	<u>0</u>

11.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

Nessuno

11.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]	Potenza elettrica nominale [W]
Pannelli Radianti a Pavimento	0	0	0

Descrizione sintetica dei dispositivi

Vedi Tavole Impiantistiche

11.5 CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Dimensionamento eseguito secondo norma **UNI EN 13384**

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
1	Metano	Acciaio/Circolare	80	1,0	0,5	Acciaio/Circolare	110	5,0

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

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

11.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

Addolcitore, Dosatore Polifosfati

11.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Isolamento secondo D.P.R. 412/93		0,042	0

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

11.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

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

Descrizione sintetica

Vedi Tavole Impiantistiche

11.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Impianto Fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da FER

Connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone)

Grid Connect

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

Policristallino

Tipo installazione (specificare integrati/parzialmente integrati/altro)

Parzialmente Integrato

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

Metallico

Inclinazione (°) e orientamento

Falda Copertura

Potenza installata [kW]

8,840

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo [%]

100,00

11.10 IMPIANTI SOLARI TERMICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Nessuno

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

Nessuno

Tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/altro)

Nessuno

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

Nessuno

Inclinazione (°) e orientamento

Nessuno

Capacità accumulo/scambiatore

Nessuno

Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione)

Nessuno

11.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Impianto Tradizionale a basso consumo energetico

11.12 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO (se presente)

(Allegato 2 sezione A.3)

Descrizione caratteristiche tecniche principali

Nessuno

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

[] I motori sono muniti di variatore di velocità (riportare in allegato le certificazioni)

11.13 ALTRI IMPIANTI

Descrizione caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale e schemi funzionali.

Nessuno

11.14 CONSUNTIVO ENERGIA

Zona 1: Fabbricato ad uso sala attività motoria e servizi

Energia consegnata o fornita (E_{del})	31369	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	5,51	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	9357	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	175,83	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	10422	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Ingegnere Alberto Babbini
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Ingegneri FC 2344/A
ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

Il sottoscritto Ingegnere Alberto Babbini
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Ingegneri FC 2344/A
ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste DICHIARA sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- c) il direttore Lavori per l'edificio è (ove applicabile):

Ingegnere Alberto Babbini
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Ingegneri FC 2344/A
ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

il direttore Lavori per gli impianti termici è (ove applicabile):

Ingegnere Alberto Babbini
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Ingegneri FC 2344/A
ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

- d) il Soggetto Certificatore incaricato è (ove applicabile):

Data, 28/06/2019

Il progettista _____
TIMBRO FIRMA

Il progettista _____
TIMBRO FIRMA

Relazione tecnica di calcolo **prestazione energetica del sistema edificio-impianto**

EDIFICIO ***Edificio Scolastico***
INDIRIZZO ***Via Orfanelle n°22, Savio (RA)***
COMMITTENTE ***Comune di Ravenna***
INDIRIZZO ***Via Orfanelle n°22, Savio (RA)***
COMUNE ***Ravenna***

Rif. ***Scuola Burioli Savio***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 9.19.25

Studio Tecnico Ing. C. Zamagni, Ing. L. Pollini, Ing. A. Babbini Associati
Via Garibaldi n. 24, 47043 - Gatteo (FC)

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 semplificato</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo automatico</i>
Radiazione solare	<i>Calcolo con angolo di Azimut</i>

Opzioni di calcolo

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

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località **Ravenna**
Provincia **Ravenna**
Altitudine s.l.m. **4** m
Latitudine nord **44° 25'** Longitudine est **12° 11'**
Gradi giorno DPR 412/93 **2227**
Zona climatica **E**

Località di riferimento

per dati invernali **Ravenna**
per dati estivi **Ravenna**

Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Ravenna**
per l'irradiazione **Ravenna**
per il vento **Ravenna**

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **B**
Direzione prevalente **Est**
Distanza dal mare **< 20** km
Velocità media del vento **2,0** m/s
Velocità massima del vento **4,0** 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 **31,0** °C
Temperatura esterna bulbo umido **22,7** °C
Umidità relativa **50,0** %
Escursione termica giornaliera **10** °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	2,1	4,1	8,9	12,5	16,8	21,6	24,2	22,2	18,9	15,5	9,3	3,9

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	2,5	3,5	5,4	8,4	10,3	9,8	6,8	4,6	3,2	1,8	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	3,2	5,4	8,5	11,9	13,7	13,5	10,1	6,9	4,2	2,2	1,4
Est	MJ/m ²	3,1	6,4	9,1	11,9	14,9	16,3	16,4	13,3	10,2	7,3	4,9	2,9
Sud-Est	MJ/m ²	5,2	9,6	11,5	12,6	13,7	14,0	14,5	13,1	11,6	9,8	8,2	5,3
Sud	MJ/m ²	6,6	11,5	12,1	11,2	11,0	10,7	11,2	11,1	11,3	11,1	10,3	6,9
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,2	9,6	11,5	12,6	13,7	14,0	14,5	13,1	11,6	9,8	8,2	5,3
Ovest	MJ/m ²	3,1	6,4	9,1	11,9	14,9	16,3	16,4	13,3	10,2	7,3	4,9	2,9
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	3,2	5,4	8,5	11,9	13,7	13,5	10,1	6,9	4,2	2,2	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,2	3,3	4,5	6,3	8,0	8,5	8,4	7,6	6,2	4,5	2,5	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,8	4,9	7,9	11,0	14,6	16,7	16,8	12,2	8,3	5,3	3,5	1,8

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **292** W/m²

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Parete Esterna Palestra*

Codice: M1

Trasmittanza termica **0,212** W/m²K

Spessore **455** mm

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

Permeanza **0,339** 10⁻¹²kg/sm²Pa

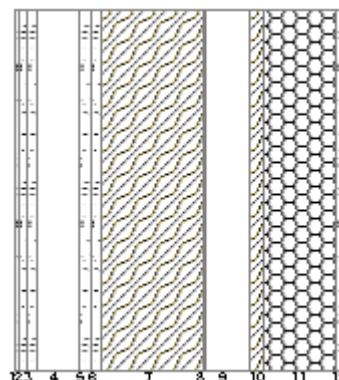
Massa superficiale
(con intonaci) **144** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **82** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,016** W/m²K

Fattore attenuazione **0,074** -

Sfasamento onda termica **-14,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di cemento	5,00	1,400	0,004	2000	1,00	22
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
3	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
4	Aria	60,00	0,333	0,180	-	-	-
5	Cartongesso in lastre	15,00	0,210	0,071	700	1,00	10
6	Cartongesso in lastre	15,00	0,210	0,071	700	1,00	10
7	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	140,00	0,120	1,167	450	1,60	625
8	Barriera al Vapore	5,00	0,500	0,010	980	1,80	100000
9	Aria	60,00	0,333	0,180	-	-	-
10	Pannelli di trucioli di legno pressati	20,00	0,160	0,125	700	1,70	70
11	Isolante Frontrock	100,00	0,039	2,564	1	1,03	1
12	Rasatura Cappotto	10,00	0,300	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,060	-	-	-

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 Palestra*

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 $f_{RSI,max}$ *0,815*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,948*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Parete Esterna Ventilata Palestra*

Codice: M2

Trasmittanza termica **0,423** W/m²K

Spessore **440** mm

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

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

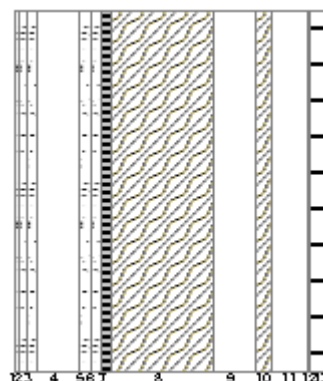
Massa superficiale
(con intonaci) **215** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **166** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,061** W/m²K

Fattore attenuazione **0,145** -

Sfasamento onda termica **-14,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di cemento	5,00	1,400	0,004	2000	1,00	22
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
3	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
4	Aria	60,00	0,333	0,180	-	-	-
5	Cartongesso in lastre	15,00	0,210	0,071	700	1,00	10
6	Cartongesso in lastre	15,00	0,210	0,071	700	1,00	10
7	Barriera al Vapore	15,00	0,500	0,030	980	1,80	100000
8	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	140,00	0,120	1,167	450	1,60	625
9	Aria	60,00	0,333	0,180	-	-	-
10	Pannelli di trucioli di legno pressati	20,00	0,160	0,125	700	1,70	70
11	Aria	50,00	0,278	0,180	-	-	-
12	Barriera al Vapore	5,00	0,230	0,022	1100	1,00	2500
13	Rivestimento	30,00	1,300	0,023	2300	0,84	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,060	-	-	-

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 Ventilata Palestra*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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 $f_{RSI,max}$ *0,815*
Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,898*
Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

Verifica condensa interstiziale *Positiva*
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *1* g/m²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *100* g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) *Positiva*
Mese con massima condensa accumulata *aprile*
L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Parete verso edificio esistente*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **0,180** W/m²K

Spessore **358** mm

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

Permeanza **15,192** 10⁻¹²kg/sm²Pa

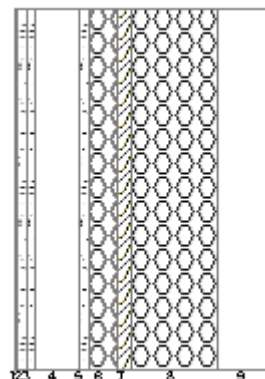
Massa superficiale
(con intonaci) **56** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **20** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,082** W/m²K

Fattore attenuazione **0,457** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di cemento	5,00	1,400	0,004	2000	1,00	22
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
3	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
4	Aria	60,00	0,333	0,180	-	-	-
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
6	Isolante Airrock DD	40,00	0,035	1,143	67	1,03	1
7	Legno di abete flussato perpend. alle fibre	20,00	0,120	0,167	450	1,60	625
8	Isolante Airrock DD	120,00	0,035	3,429	67	1,03	1
9	Aria	75,00	0,417	0,180	-	-	-
-	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 edificio esistente*

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 **ottobre**

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

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,957**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: **Parete Esterna ventilata Ingresso**

Codice: M4

Trasmittanza termica **0,105** W/m²K

Spessore **410** mm

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

Permeanza **12,281** 10⁻¹²kg/sm²Pa

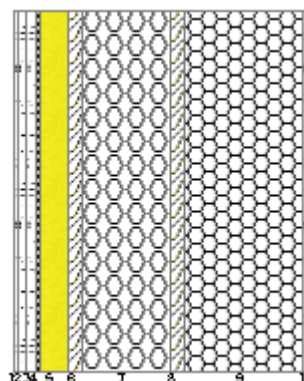
Massa superficiale
(con intonaci) **84** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **43** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,080** -

Sfasamento onda termica **-12,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di cemento	5,00	1,400	0,004	2000	1,00	22
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
3	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
4	Barriera al Vapore	5,00	0,230	0,022	1100	1,00	2500
5	Pannello in lana di vetro EXTRA WALL VV 4+ sp 40 mm	40,00	0,032	1,250	40	1,03	1
6	Pannelli di trucioli di legno pressati	20,00	0,160	0,125	700	1,70	70
7	Isolante Airrock DD	120,00	0,035	3,429	67	1,03	1
8	Pannelli di trucioli di legno pressati	20,00	0,160	0,125	700	1,70	70
9	Isolante Frontrock	165,00	0,039	4,231	1	1,03	1
10	Rasatura Cappotto	10,00	0,300	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,060	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete Esterna ventilata Ingresso*

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 $f_{RSI,max}$ *0,815*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,974*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Parete Esterna angolo spogliatoio*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica **0,136** W/m²K

Spessore **485** mm

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

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

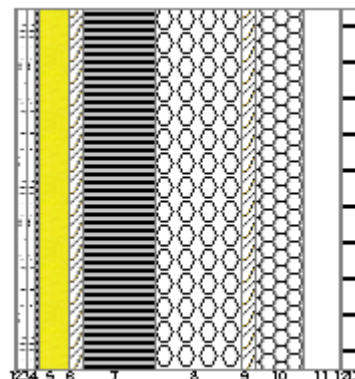
Massa superficiale
(con intonaci) **243** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **216** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,002** W/m²K

Fattore attenuazione **0,016** -

Sfasamento onda termica **-16,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di cemento	5,00	1,400	0,004	2000	1,00	22
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
3	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
4	Barriera al Vapore	5,00	0,230	0,022	1100	1,00	2500
5	Pannello in lana di vetro EXTRA WALL VV 4+ sp 40 mm	40,00	0,032	1,250	40	1,03	1
6	Pannelli di trucioli di legno pressati	20,00	0,160	0,125	700	1,70	70
7	Barriera al Vapore	100,00	0,500	0,200	980	1,80	100000
8	Isolante Airrock DD	120,00	0,035	3,429	67	1,03	1
9	Pannelli di trucioli di legno pressati	20,00	0,160	0,125	700	1,70	70
10	Isolante Frontrock	65,00	0,039	1,667	1	1,03	1
11	Aria	50,00	0,278	0,180	-	-	-
12	Barriera al Vapore	5,00	0,230	0,022	1100	1,00	2500
13	Rivestimento	30,00	1,300	0,023	2300	0,84	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,060	-	-	-

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 angolo spogliatoio*

Codice: *M5*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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 $f_{RSI,max}$ **0,815**

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)

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **0** g/m²

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

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

Mese con massima condensa accumulata **aprile**

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

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

Descrizione della struttura: **Porta**

Codice: **M8**

Trasmittanza termica **1,800** W/m²K

Spessore **100** mm

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

Massa superficiale
(con intonaci) **0** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **0** kg/m²

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: **Solaio Piano Terra**

Codice: P1

Trasmittanza termica **0,246** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,152** W/m²K

Spessore **965** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **8,0** °C

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

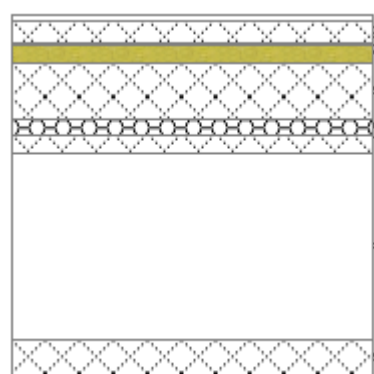
Massa superficiale
(con intonaci) **526** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **526** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,041** -

Sfasamento onda termica **-20,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,300	0,012	2300	0,84	9999999
2	Caldana additivata per pannelli	60,00	1,000	0,060	1800	0,88	30
3	Tubo del pannello - NOVASIMPLEX KOMPACT BASE 50 mm	0,00	-	-	-	-	-
4	Polistirene Espanso termoformato per KOMPACT	50,00	0,035	1,429	33	1,30	70
5	C.I.s. Alleggerito	150,00	0,180	0,833	600	1,00	7
6	Isolante Styrodur 3035 CS	40,00	0,035	1,143	50	1,45	100
7	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
8	Igloo	500,00	2,083	0,240	-	-	-
9	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,900	0,111	1800	0,88	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	-

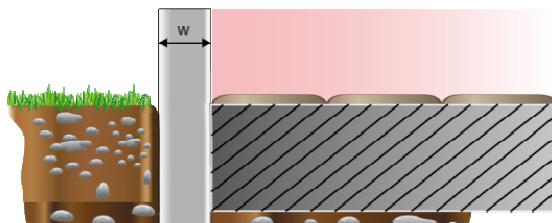
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Solaio Piano Terra

Codice: P1

Area del pavimento	240,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	65,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	450 mm
Conduttività termica del terreno	1,50 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio Piano Terra*

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a *65* %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *febbraio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,730*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,940*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

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

Descrizione della struttura: **Copertura**

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,100** W/m²K

Spessore **743** mm

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

Permeanza **0,132** 10⁻¹²kg/sm²Pa

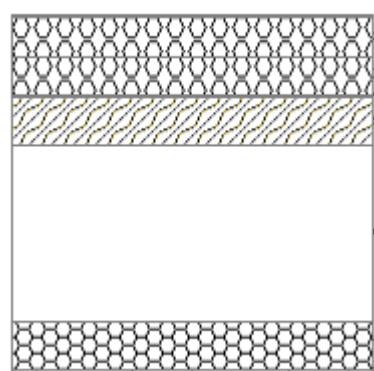
Massa superficiale
(con intonaci) **79** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **68** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,005** W/m²K

Fattore attenuazione **0,053** -

Sfasamento onda termica **-12,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,060	-	-	-
1	Impermeabilizzazione	5,00	0,170	0,029	1200	1,00	188000
2	Isolante Pendenzato	80,00	0,022	3,636	1	1,00	1
3	Isolante Rockwool Hardrock Energy Plus	80,00	0,035	2,286	110	1,03	1
4	Barriera al Vapore	5,00	0,330	0,015	920	2,20	100000
5	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	100,00	0,120	0,833	450	1,60	625
6	Aria	360,00	2,250	0,160	-	-	-
7	X-FOAM WAFER sp. 100 mm - Pannello isolante in polistirene estruso (XPS) di colore indaco con superficie waferata e 4 bordi dritti. Dimensioni 600 x 1250 mm.	100,00	0,035	2,857	32	1,45	80
8	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*
Mese critico *gennaio*
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,717*
Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,975*
Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

Verifica condensa interstiziale *Positiva*
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *1* g/m²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *2* g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) *Positiva*
Mese con massima condensa accumulata *febbraio*
L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

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

Descrizione della finestra: *Finestra 150x140*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 1,500 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

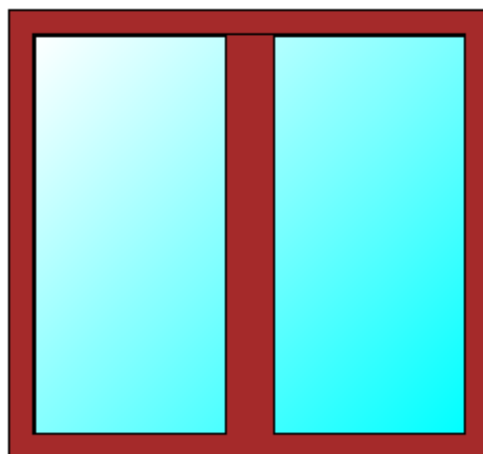
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,80 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,80 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,600 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	150,0 cm
Altezza	140,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 2,100 m ²
Area vetro	A_g 1,476 m ²
Area telaio	A_f 0,624 m ²
Fattore di forma	F_f 0,70 -
Perimetro vetro	L_g 7,340 m
Perimetro telaio	L_f 5,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,634 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z16 Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,049 W/mK
Lunghezza perimetrale	5,80 m

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

Descrizione della finestra: *Finestra 90x140*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 1,500 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

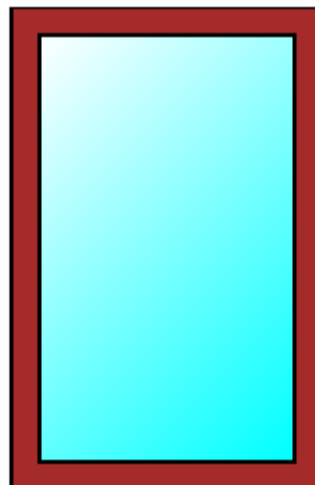
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,80 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,80 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,600 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	90,0 cm
Altezza	140,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 1,260 m ²
Area vetro	A_g 0,918 m ²
Area telaio	A_f 0,342 m ²
Fattore di forma	F_f 0,73 -
Perimetro vetro	L_g 3,960 m
Perimetro telaio	L_f 4,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,678 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z16 Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,049 W/mK
Lunghezza perimetrale	4,60 m

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

Descrizione della finestra: *Finestra 90x140*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,500 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

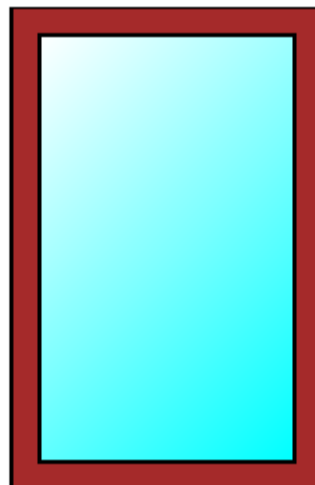
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,80 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,80 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,600 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	90,0 cm
Altezza	140,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 1,260 m ²
Area vetro	A_g 0,918 m ²
Area telaio	A_f 0,342 m ²
Fattore di forma	F_f 0,73 -
Perimetro vetro	L_g 3,960 m
Perimetro telaio	L_f 4,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,472 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z17 Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ -0,008 W/mK
Lunghezza perimetrale	4,60 m

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

Descrizione della finestra: *Finestra 160x100*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,500 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,80 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,80 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,600 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	160,0 cm
Altezza	100,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 1,600 m ²
Area vetro	A_g 1,210 m ²
Area telaio	A_f 0,390 m ²
Fattore di forma	F_f 0,76 -
Perimetro vetro	L_g 4,560 m
Perimetro telaio	L_f 5,200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 0,642 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M2 Parete Esterna Ventilata Palestra
Trasmittanza termica	U 0,423 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 380,0 cm
Area	6,08 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z15 Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ -0,008 W/mK
Lunghezza perimetrale	5,20 m

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

Descrizione della finestra: *Finestra 160x100*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,500 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,80 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,80 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,600 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	160,0 cm
Altezza	100,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 1,600 m ²
Area vetro	A_g 1,210 m ²
Area telaio	A_f 0,390 m ²
Fattore di forma	F_f 0,76 -
Perimetro vetro	L_g 4,560 m
Perimetro telaio	L_f 5,200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 0,499 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1 Parete Esterna Palestra
Trasmittanza termica	U 0,212 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 380,0 cm
Area	6,08 m ²

Ponte termico del serramento

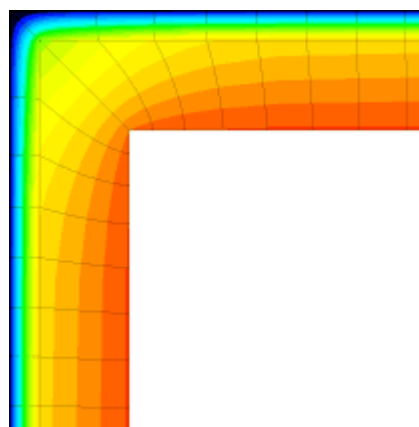
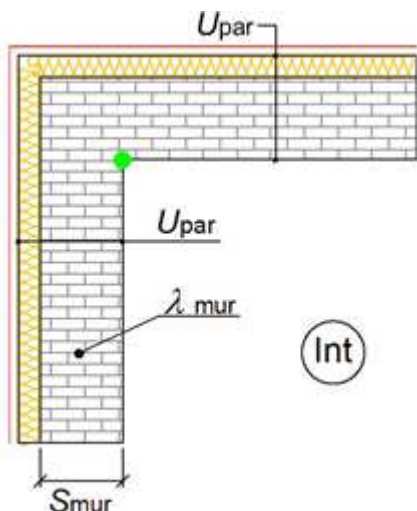
Ponte termico associato	Z14 Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,027 W/mK
Lunghezza perimetrale	5,20 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *Angolo tra pareti sporgenti Palestra*

Codice: *Z1*

Tipologia	C - Angolo tra pareti
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,033 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,066 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,876 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	C1 - Giunto tre due pareti con isolamento esterno (sporgente) Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,066 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro	Smur	140,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,212 W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,250 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	15,5	19,4	14,1	POSITIVA
novembre	20,0	9,3	18,7	14,1	POSITIVA
dicembre	20,0	3,9	18,0	14,1	POSITIVA
gennaio	20,0	2,1	17,8	14,1	POSITIVA
febbraio	20,0	4,1	18,0	14,1	POSITIVA
marzo	20,0	8,9	18,6	14,1	POSITIVA
aprile	20,0	12,5	19,1	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: *Angolo tra pareti sporgenti Palestra Ventilata*

Codice: *Z2*

Tipologia

C - Angolo tra pareti

Trasmittanza termica lineica di calcolo

-0,044 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

-0,087 W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi}

0,792 -

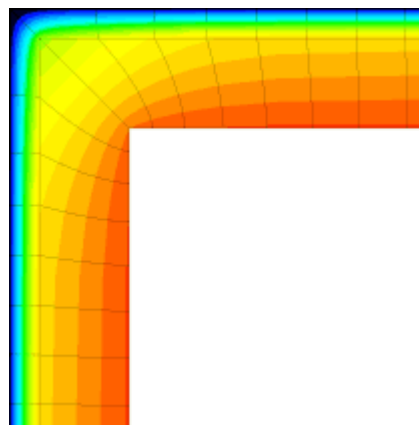
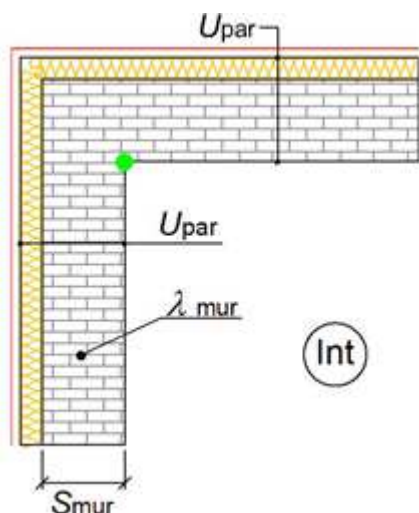
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

C1 - Giunto tre due pareti con isolamento esterno (sporgente)

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,087 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro

Smur

140,0 mm

Trasmittanza termica parete

Upar

0,423 W/m²K

Conduttività termica muro

λ_{mur}

0,250 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	<i>20,0</i>	<i>15,5</i>	<i>19,1</i>	<i>14,1</i>	<i>POSITIVA</i>
novembre	<i>20,0</i>	<i>9,3</i>	<i>17,8</i>	<i>14,1</i>	<i>POSITIVA</i>
dicembre	<i>20,0</i>	<i>3,9</i>	<i>16,7</i>	<i>14,1</i>	<i>POSITIVA</i>
gennaio	<i>20,0</i>	<i>2,1</i>	<i>16,3</i>	<i>14,1</i>	<i>POSITIVA</i>
febbraio	<i>20,0</i>	<i>4,1</i>	<i>16,7</i>	<i>14,1</i>	<i>POSITIVA</i>
marzo	<i>20,0</i>	<i>8,9</i>	<i>17,7</i>	<i>14,1</i>	<i>POSITIVA</i>
aprile	<i>20,0</i>	<i>12,5</i>	<i>18,4</i>	<i>14,1</i>	<i>POSITIVA</i>

Legenda simboli

θ_i Temperatura interna al locale

°C

θ_e Temperatura esterna

°C

θ_{si} Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico

°C

θ_{acc} Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa

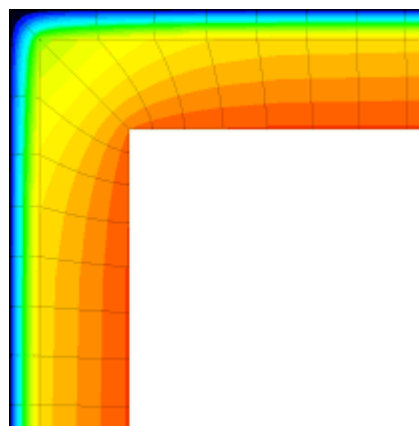
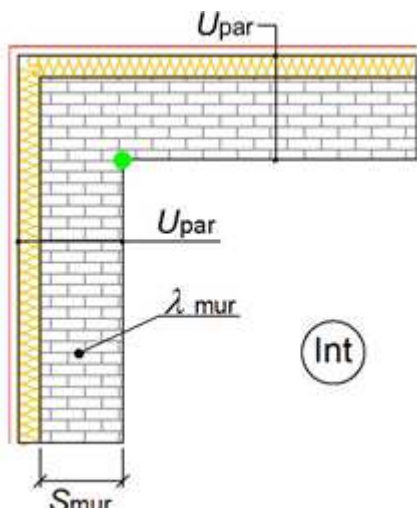
°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *Angolo tra pareti sporgenti Ingresso*

Codice: *Z3*

Tipologia	C - Angolo tra pareti
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,030 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,060 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,928 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	C1 - Giunto tre due pareti con isolamento esterno (sporgente) Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = -0,060 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro	Smur	140,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,105 W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250 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	15,5	19,7	14,1	POSITIVA
novembre	20,0	9,3	19,2	14,1	POSITIVA
dicembre	20,0	3,9	18,8	14,1	POSITIVA
gennaio	20,0	2,1	18,7	14,1	POSITIVA
febbraio	20,0	4,1	18,8	14,1	POSITIVA
marzo	20,0	8,9	19,2	14,1	POSITIVA
aprile	20,0	12,5	19,5	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: *Angolo tra pareti sporgenti Spogliatoio*

Codice: *Z4*

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 temperatura f_{rsi}

0,913 -

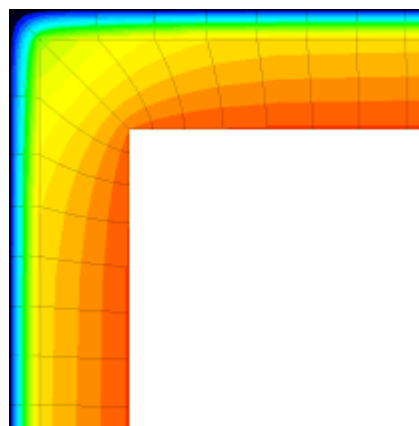
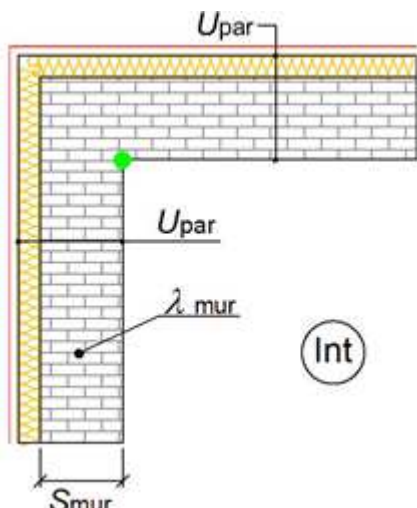
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

C1 - Giunto tre due pareti con isolamento esterno (sporgente)

Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = -0,062 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro

Smur

140,0 mm

Trasmittanza termica parete

Upar

0,136 W/m²K

Conduttività termica muro

λ_{mur}

0,250 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	15,5	19,6	14,1	POSITIVA
novembre	20,0	9,3	19,1	14,1	POSITIVA
dicembre	20,0	3,9	18,6	14,1	POSITIVA
gennaio	20,0	2,1	18,4	14,1	POSITIVA
febbraio	20,0	4,1	18,6	14,1	POSITIVA
marzo	20,0	8,9	19,0	14,1	POSITIVA
aprile	20,0	12,5	19,3	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: *Angolo tra pareti rientranti*

Codice: *25*

Tipologia

C - Angolo tra pareti

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,009 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

0,018 W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi}

0,935 -

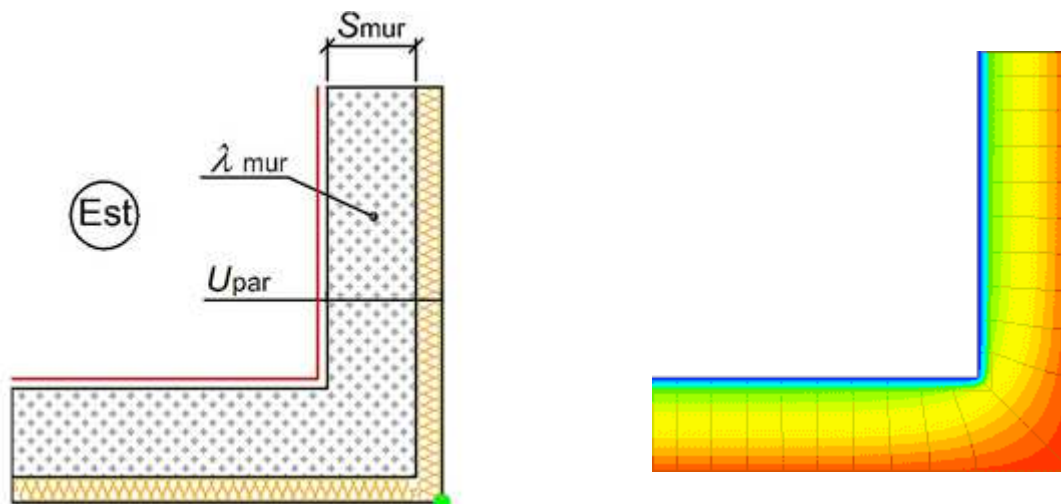
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

C8b - Giunto tre due pareti con isolamento ripartito e isolante termico (rientrante)

Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,018 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro

S_{mur} **140,0** mm

Trasmittanza termica parete

U_{par} **0,212** W/m²K

Conduttività termica muro

λ_{mur} **0,120** 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	15,5	19,7	14,1	POSITIVA
novembre	20,0	9,3	19,3	14,1	POSITIVA
dicembre	20,0	3,9	19,0	14,1	POSITIVA
gennaio	20,0	2,1	18,8	14,1	POSITIVA
febbraio	20,0	4,1	19,0	14,1	POSITIVA
marzo	20,0	8,9	19,3	14,1	POSITIVA
aprile	20,0	12,5	19,5	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

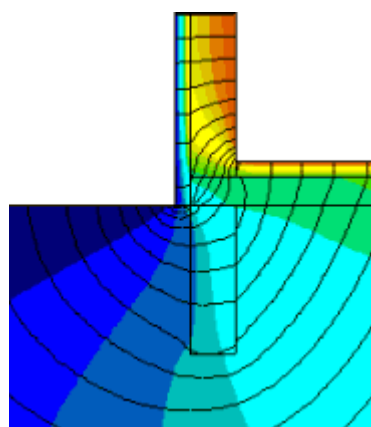
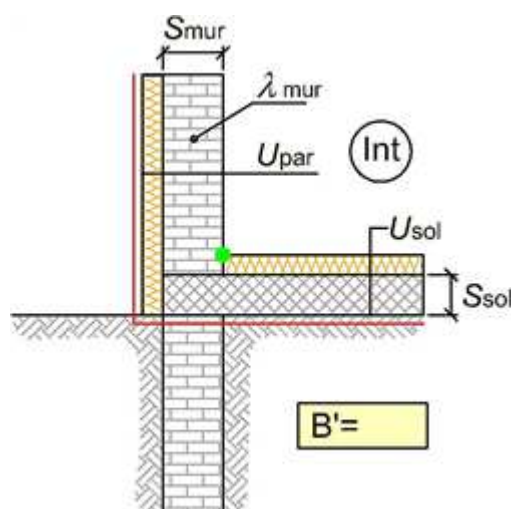
°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *Parete Esterna Palestra- Solaio controterra*

Codice: *Z6*

Tipologia	GF - Parete - Solaio controterra
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,001 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,002 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,769 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	GF5 - Giunto parete con isolamento esterno - solaio controterra con isolamento all'estradosso Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,002 W/mK.



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	7,38	m
Spessore solaio	Ssol	100,0	mm
Spessore muro	Smur	140,0	mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	0,212	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,152	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,250	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	16,1	19,1	14,1	POSITIVA
novembre	20,0	14,4	18,7	14,1	POSITIVA
dicembre	20,0	11,3	18,0	14,1	POSITIVA
gennaio	20,0	8,6	17,4	14,1	POSITIVA
febbraio	20,0	7,7	17,2	14,1	POSITIVA
marzo	20,0	8,7	17,4	14,1	POSITIVA
aprile	20,0	11,1	17,9	14,1	POSITIVA

Legenda simboli

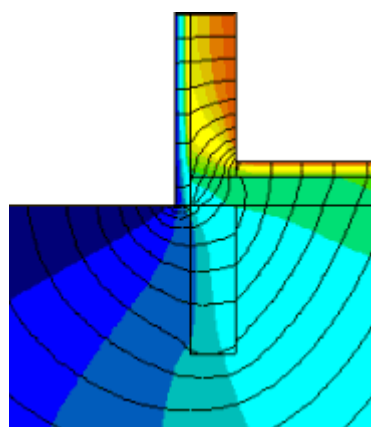
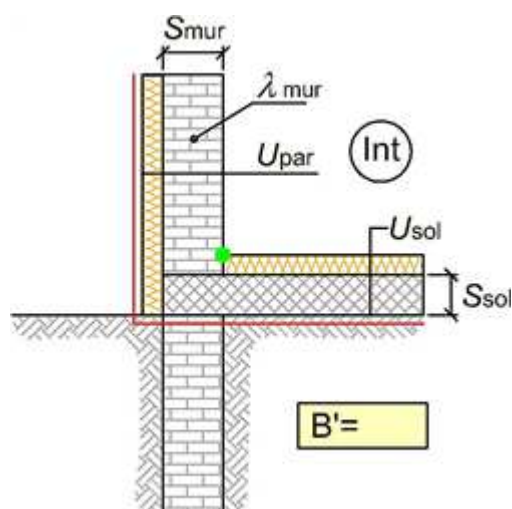
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *Parete ventilata - Solaio controterra*

Codice: *Z7*

Tipologia	GF - Parete - Solaio controterra
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,006 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,012 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,696 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	GF5 - Giunto parete con isolamento esterno - solaio controterra con isolamento all'estradosso Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,012 W/mK.



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	7,38	m
Spessore solaio	Ssol	100,0	mm
Spessore muro	Smur	140,0	mm
Trasmittanza termica solaio	U _{sol}	0,212	W/m²K
Trasmittanza termica parete	U _{par}	0,423	W/m²K
Conduttività termica muro	λ _{mur}	0,250	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	16,1	18,8	14,1	POSITIVA
novembre	20,0	14,4	18,3	14,1	POSITIVA
dicembre	20,0	11,3	17,4	14,1	POSITIVA
gennaio	20,0	8,6	16,5	14,1	POSITIVA
febbraio	20,0	7,7	16,3	14,1	POSITIVA
marzo	20,0	8,7	16,6	14,1	POSITIVA
aprile	20,0	11,1	17,3	14,1	POSITIVA

Legenda simboli

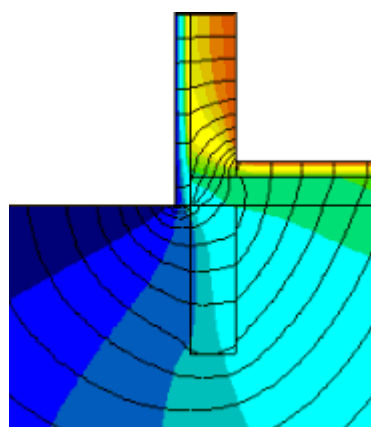
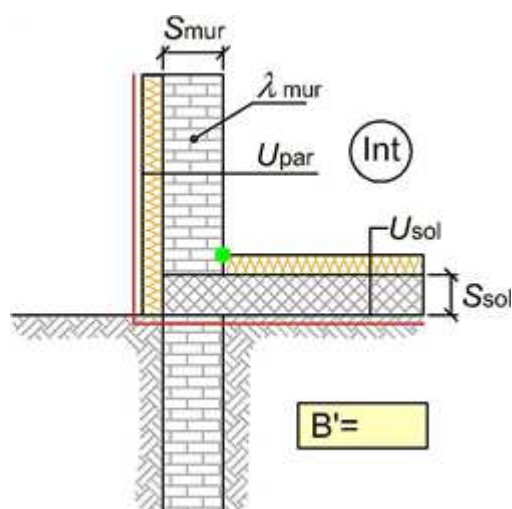
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *Parete Ingresso - Solaio controterra*

Codice: *Z8*

Tipologia	GF - Parete - Solaio controterra
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,001 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,002 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,769 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	GF5 - Giunto parete con isolamento esterno - solaio controterra con isolamento all'estradosso Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,002 W/mK.



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	7,38	m
Spessore solaio	Ssol	100,0	mm
Spessore muro	Smur	140,0	mm
Trasmittanza termica solaio	U _{sol}	0,212	W/m²K
Trasmittanza termica parete	U _{par}	0,152	W/m²K
Conduttività termica muro	λ _{mur}	0,250	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	16,1	19,1	14,1	POSITIVA
novembre	20,0	14,4	18,7	14,1	POSITIVA
dicembre	20,0	11,3	18,0	14,1	POSITIVA
gennaio	20,0	8,6	17,4	14,1	POSITIVA
febbraio	20,0	7,7	17,2	14,1	POSITIVA
marzo	20,0	8,7	17,4	14,1	POSITIVA
aprile	20,0	11,1	17,9	14,1	POSITIVA

Legenda simboli

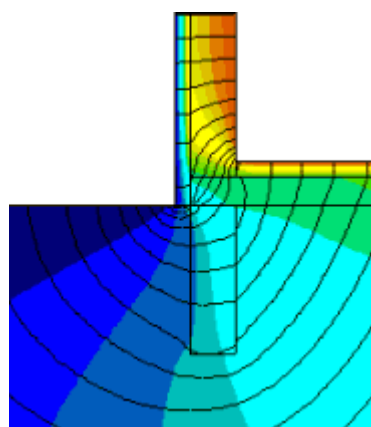
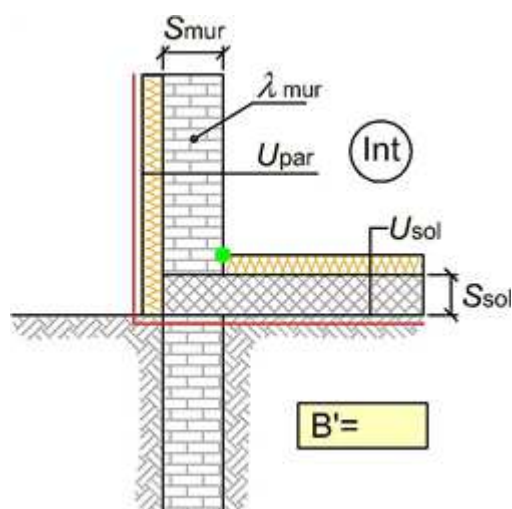
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *Parete Spogliatoio - Solaio controterra*

Codice: *Z9*

Tipologia	GF - Parete - Solaio controterra
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,005 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,009 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,803 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	GF5 - Giunto parete con isolamento esterno - solaio controterra con isolamento all'estradosso Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,009 W/mK.



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	7,38	m
Spessore solaio	Ssol	100,0	mm
Spessore muro	Smur	100,0	mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	0,152	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,136	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,250	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	16,1	19,2	14,1	POSITIVA
novembre	20,0	14,4	18,9	14,1	POSITIVA
dicembre	20,0	11,3	18,3	14,1	POSITIVA
gennaio	20,0	8,6	17,8	14,1	POSITIVA
febbraio	20,0	7,7	17,6	14,1	POSITIVA
marzo	20,0	8,7	17,8	14,1	POSITIVA
aprile	20,0	11,1	18,2	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: *Parete - Copertura*

Codice: Z10

Tipologia

R - Parete - Copertura

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,170 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

0,341 W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi}

0,706 -

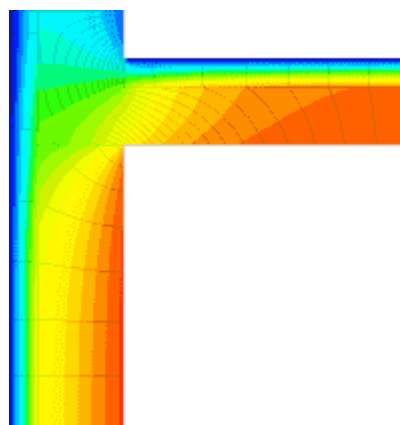
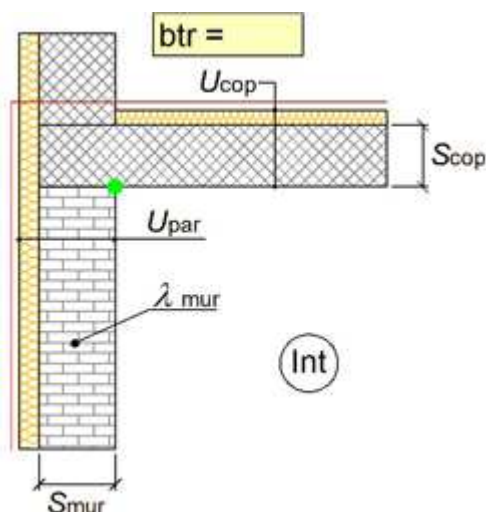
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

R5b - Giunto parete sporgente con isolamento esterno - copertura isolata esternamente verso ambiente non climatizzato con sporto in cls

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,341 W/mK.



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura

btr **1,00** -

Spessore copertura

Scop **100,0** mm

Spessore muro

Smur **140,0** mm

Trasmittanza termica copertura

Ucop **0,100** W/m²K

Trasmittanza termica parete

Upar **0,212** W/m²K

Conduttività termica muro

λmur **0,250** 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	15,5	18,7	14,1	POSITIVA
novembre	20,0	9,3	16,9	14,1	POSITIVA
dicembre	20,0	3,9	15,3	14,1	POSITIVA
gennaio	20,0	2,1	14,7	14,1	POSITIVA
febbraio	20,0	4,1	15,3	14,1	POSITIVA
marzo	20,0	8,9	16,7	14,1	POSITIVA
aprile	20,0	12,5	17,8	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: Parete - Copertura

Codice: **Z11**

Tipologia

R - Parete - Copertura

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,194 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

0,389 W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi}

0,652 -

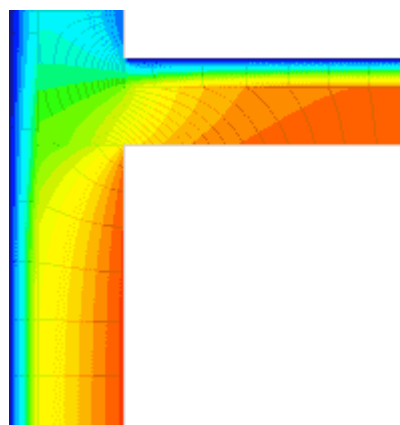
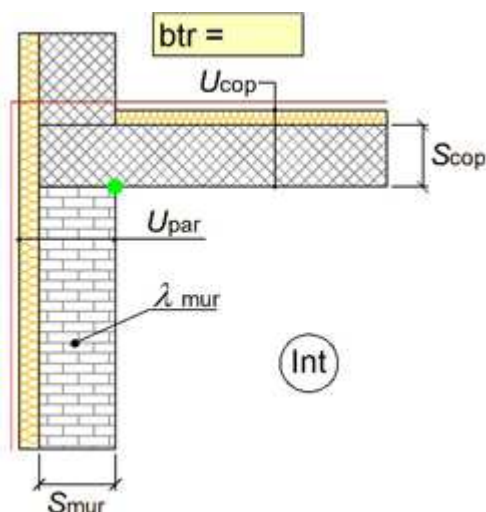
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

R5b - Giunto parete sporgente con isolamento esterno - copertura isolata esternamente verso ambiente non climatizzato con sporto in cls

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,389 W/mK.



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura

btr **1,00** -

Spessore copertura

Scop **100,0** mm

Spessore muro

Smur **140,0** mm

Trasmittanza termica copertura

Ucop **0,100** W/m²K

Trasmittanza termica parete

Upar **0,423** W/m²K

Conduttività termica muro

λmur **0,250** W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante **55** %

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

Umidità relativa superficiale ammissibile **100** %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	15,5	18,4	10,7	POSITIVA
novembre	20,0	9,3	16,3	10,7	POSITIVA
dicembre	20,0	3,9	14,4	10,7	POSITIVA
gennaio	20,0	2,1	13,8	10,7	POSITIVA
febbraio	20,0	4,1	14,5	10,7	POSITIVA
marzo	20,0	8,9	16,1	10,7	POSITIVA
aprile	20,0	12,5	17,4	10,7	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: *Parete - Copertura*

Codice: Z12

Tipologia

R - Parete - Copertura

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,148 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

0,296 W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi}

0,746 -

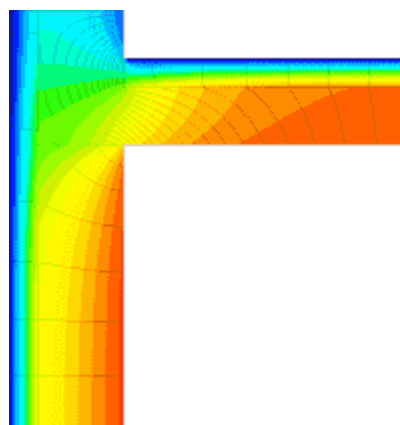
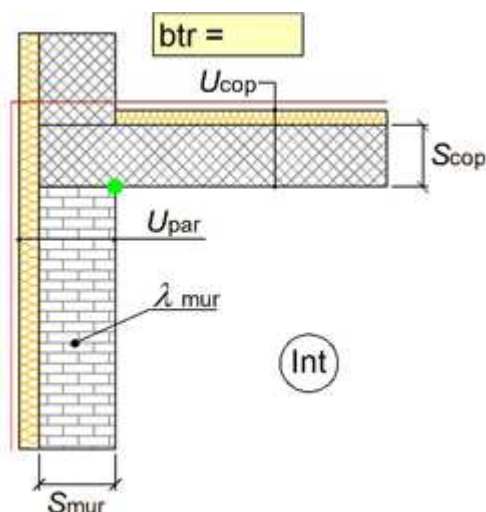
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

R5b - Giunto parete sporgente con isolamento esterno - copertura isolata esternamente verso ambiente non climatizzato con sporto in cls

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,296 W/mK.



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura

btr **1,00** -

Spessore copertura

Scop **100,0** mm

Spessore muro

Smur **140,0** mm

Trasmittanza termica copertura

Ucop **0,100** W/m²K

Trasmittanza termica parete

Upar **0,105** W/m²K

Conduttività termica muro

λmur **0,250** W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante

55 %

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

100 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili

- °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	15,5	18,9	10,7	POSITIVA
novembre	20,0	9,3	17,3	10,7	POSITIVA
dicembre	20,0	3,9	15,9	10,7	POSITIVA
gennaio	20,0	2,1	15,4	10,7	POSITIVA
febbraio	20,0	4,1	16,0	10,7	POSITIVA
marzo	20,0	8,9	17,2	10,7	POSITIVA
aprile	20,0	12,5	18,1	10,7	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: *Parete - Copertura*

Codice: Z13

Tipologia

R - Parete - Copertura

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,154 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

0,309 W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi}

0,734 -

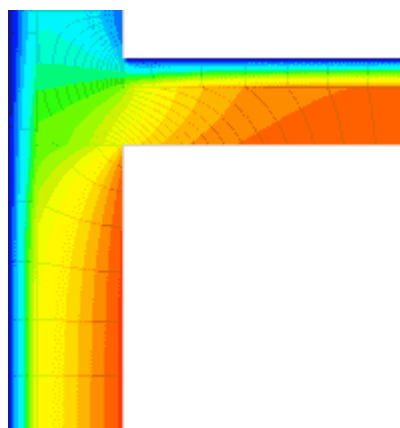
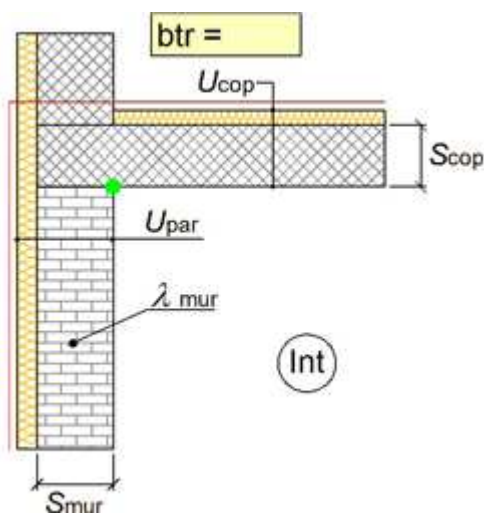
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

R5b - Giunto parete sporgente con isolamento esterno - copertura isolata esternamente verso ambiente non climatizzato con sporto in cls

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,309 W/mK.



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura

btr **1,00** -

Spessore copertura

Scop **100,0** mm

Spessore muro

Smur **140,0** mm

Trasmittanza termica copertura

Ucop **0,100** W/m²K

Trasmittanza termica parete

Upar **0,136** W/m²K

Conduttività termica muro

λmur **0,250** W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante

55 %

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

100 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili

- °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	15,5	18,8	10,7	POSITIVA
novembre	20,0	9,3	17,2	10,7	POSITIVA
dicembre	20,0	3,9	15,7	10,7	POSITIVA
gennaio	20,0	2,1	15,2	10,7	POSITIVA
febbraio	20,0	4,1	15,8	10,7	POSITIVA
marzo	20,0	8,9	17,0	10,7	POSITIVA
aprile	20,0	12,5	18,0	10,7	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

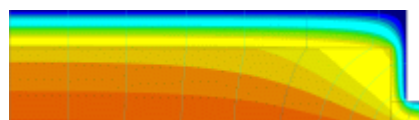
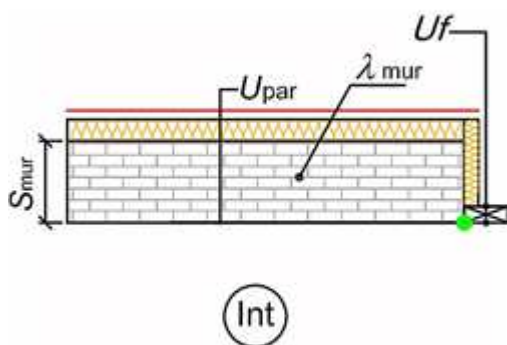
°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z14

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,027 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,027 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,760 -
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) = 0,027 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	2 W/m²K
Spessore muro	Smur	140,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,212 W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,250 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	15,5	18,9	14,1	POSITIVA
novembre	20,0	9,3	17,4	14,1	POSITIVA
dicembre	20,0	3,9	16,1	14,1	POSITIVA
gennaio	20,0	2,1	15,7	14,1	POSITIVA
febbraio	20,0	4,1	16,2	14,1	POSITIVA
marzo	20,0	8,9	17,3	14,1	POSITIVA
aprile	20,0	12,5	18,2	14,1	POSITIVA

Legenda simboli

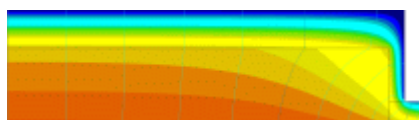
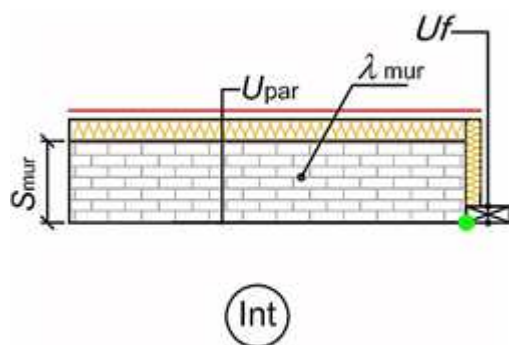
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z15

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,008 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,008 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,759 -
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) = -0,008 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	2 W/m²K
Spessore muro	Smur	140,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,423 W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,250 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	15,5	18,9	14,1	POSITIVA
novembre	20,0	9,3	17,4	14,1	POSITIVA
dicembre	20,0	3,9	16,1	14,1	POSITIVA
gennaio	20,0	2,1	15,7	14,1	POSITIVA
febbraio	20,0	4,1	16,2	14,1	POSITIVA
marzo	20,0	8,9	17,3	14,1	POSITIVA
aprile	20,0	12,5	18,2	14,1	POSITIVA

Legenda simboli

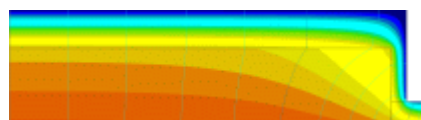
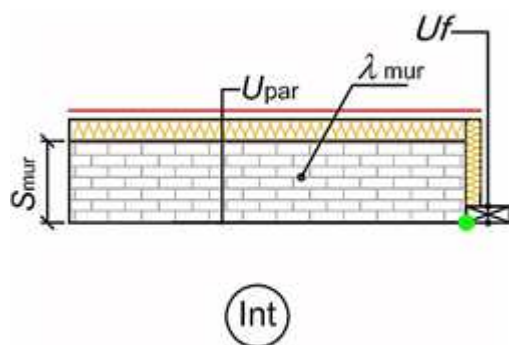
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z16

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,049 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,049 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,761 -
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) = 0,049 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	2	W/m²K
Spessore muro	Smur	140,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,105	W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250	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	15,5	18,9	14,1	POSITIVA
novembre	20,0	9,3	17,4	14,1	POSITIVA
dicembre	20,0	3,9	16,2	14,1	POSITIVA
gennaio	20,0	2,1	15,7	14,1	POSITIVA
febbraio	20,0	4,1	16,2	14,1	POSITIVA
marzo	20,0	8,9	17,3	14,1	POSITIVA
aprile	20,0	12,5	18,2	14,1	POSITIVA

Legenda simboli

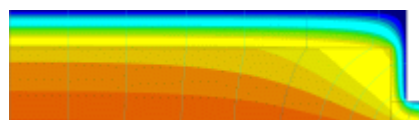
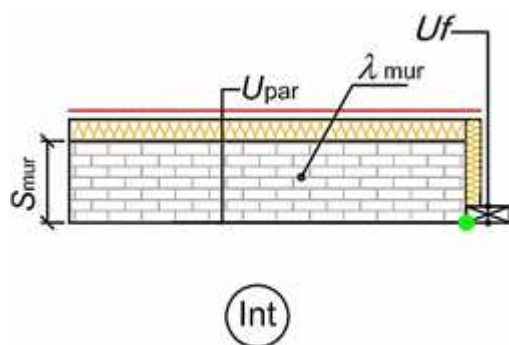
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z17

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,008 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,008 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,759 -
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) = -0,008 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	2	W/m²K
Spessore muro	Smur	140,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,423	W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250	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	15,5	18,9	14,1	POSITIVA
novembre	20,0	9,3	17,4	14,1	POSITIVA
dicembre	20,0	3,9	16,1	14,1	POSITIVA
gennaio	20,0	2,1	15,7	14,1	POSITIVA
febbraio	20,0	4,1	16,2	14,1	POSITIVA
marzo	20,0	8,9	17,3	14,1	POSITIVA
aprile	20,0	12,5	18,2	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	Ravenna	
Provincia	Ravenna	
Altitudine s.l.m.	4	m
Gradi giorno	2227	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-5,0	°C

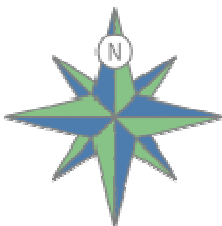
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	193,38	m ²
Superficie esterna lorda	817,92	m ²
Volume netto	749,31	m ³
Volume lordo	1264,30	m ³
Rapporto S/V	0,65	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

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

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Zona 1 - Fabbricato ad uso sala attività motoria e servizi

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete Esterna Palestra	0,213	-5,0	179,08	1046	26,1
M2	T	Parete Esterna Ventilata Palestra	0,427	-5,0	33,73	377	9,4
M4	T	Parete Esterna ventilata Ingresso	0,105	-5,0	110,38	331	8,2
M5	T	Parete Esterna angolo spogliatoio	0,136	-5,0	20,19	79	2,0
M8	T	Porta	1,800	-5,0	9,87	496	12,4
P1	G	Solaio Piano Terra	0,152	8,0	228,67	418	10,4
S1	T	Copertura	0,100	-5,0	224,98	562	14,0

Totale: **3310** **82,4**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	Finestra 150x140	1,500	-5,0	2,10	95	2,4
W2	T	Finestra 90x140	1,500	-5,0	1,26	57	1,4
W3	T	Finestra 90x140	1,500	-5,0	1,26	57	1,4
W4	T	Finestra 160x100	1,500	-5,0	1,60	66	1,6
W5	T	Finestra 160x100	1,500	-5,0	4,80	198	4,9

Totale: **472** **11,8**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	Angolo tra pareti sporgenti Palestra	-0,033	10,20	-9	-0,2
Z3	-	Angolo tra pareti sporgenti Ingresso	-0,030	10,80	-9	-0,2
Z4	-	Angolo tra pareti sporgenti Spogliatoio	-0,031	5,40	-5	-0,1
Z6	-	Parete Esterna Palestra- Solaio controterra	-0,001	15,66	0	0,0
Z7	-	Parete ventilata - Solaio controterra	-0,006	5,19	-1	0,0
Z8	-	Parete Ingresso - Solaio controterra	-0,001	27,28	-1	0,0
Z9	-	Parete Spogliatoio - Solaio controterra	-0,005	4,88	-1	0,0
Z10	-	Parete - Copertura	0,170	15,66	71	1,8
Z11	-	Parete - Copertura	0,194	5,19	26	0,7
Z12	-	Parete - Copertura	0,148	27,27	115	2,9
Z13	-	Parete - Copertura	0,154	4,88	22	0,5
Z14	-	Parete - Telaio	0,027	15,60	12	0,3
Z15	-	Parete - Telaio	-0,008	5,20	-1	0,0
Z16	-	Parete - Telaio	0,049	10,40	15	0,4

Z17	-	Parete - Telaio	-0,008	4,60	-1	0,0
Totale:					233	5,8

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ_e	Temperatura di esposizione dell'elemento
S_{Tot}	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
L_{Tot}	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
$\% \Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Fabbricato ad uso sala attività motoria e servizi

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 1 **Locale: 1** **Descrizione: Corridoio**

Superficie in pianta netta **15,66** m² Volume netto **42,28** m³
Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **8,00** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M1	T	Parete Esterna Palestra	0,213	-5,0	S	1,00	6,86	37
Z8	-	Parete Ingresso - Solaio controterra	-0,001	-5,0	O	1,10	1,65	0
Z12	-	Parete - Copertura	0,148	-5,0	O	1,10	0,17	1
Z12	-	Parete - Copertura	0,148	-5,0	O	1,10	1,48	6
M8	T	Porta	1,800	-5,0	O	1,10	3,12	154
M4	T	Parete Esterna ventilata Ingresso	0,105	-5,0	O	1,10	4,14	12
P1	G	Solaio Piano Terra	0,152	8,0	OR	1,00	18,93	35
S1	T	Copertura	0,100	-5,0	OR	1,00	0,02	0
S1	T	Copertura	0,100	-5,0	OR	1,00	17,28	43

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **287**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **2819**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl}= **3106**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **3106**

Zona: 1 **Locale: 2** **Descrizione: Ingresso**

Superficie in pianta netta **15,21** m² Volume netto **41,07** m³
Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **8,00** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z8	-	Parete Ingresso - Solaio controterra	-0,001	-5,0	N	1,20	4,33	0
Z12	-	Parete - Copertura	0,148	-5,0	N	1,20	4,33	19
W1	T	Finestra 150x140	1,634	-5,0	N	1,20	2,10	103
Z3	-	Angolo tra pareti sporgenti Ingresso	-0,030	-5,0	N	1,20	2,70	-2
M4	T	Parete Esterna ventilata Ingresso	0,105	-5,0	N	1,20	16,96	54
Z8	-	Parete Ingresso - Solaio controterra	-0,001	-5,0	E	1,15	4,49	0

Z12	-	Parete - Copertura	0,148	-5,0	E	1,15	0,05	0
Z12	-	Parete - Copertura	0,148	-5,0	E	1,15	4,44	19
M8	T	Porta	1,800	-5,0	E	1,15	3,24	168
Z3	-	Angolo tra pareti sporgenti Ingresso	-0,030	-5,0	E	1,15	2,70	-2
M4	T	Parete Esterna ventilata Ingresso	0,105	-5,0	E	1,15	16,54	50
P1	G	Solaio Piano Terra	0,152	8,0	OR	1,00	19,45	36
S1	T	Copertura	0,100	-5,0	OR	1,00	19,44	49

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **492**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **2738**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **3229**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **3229**

Zona: 1 Locale: 3 Descrizione: Spogliatoio

Superficie in pianta netta **17,20** m² Volume netto **46,44** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **8,00** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z8	-	Parete Ingresso - Solaio controterra	-0,001	-5,0	N	1,20	4,43	0
Z12	-	Parete - Copertura	0,148	-5,0	N	1,20	4,43	20
W2	T	Finestra 90x140	1,678	-5,0	N	1,20	1,26	63
M4	T	Parete Esterna ventilata Ingresso	0,105	-5,0	N	1,20	18,25	58
P1	G	Solaio Piano Terra	0,152	8,0	OR	1,00	20,06	37
S1	T	Copertura	0,100	-5,0	OR	1,00	20,06	50

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **227**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **3096**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **3323**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **3323**

Zona: 1 Locale: 4 Descrizione: Spogliatoio

Superficie in pianta netta **17,32** m² Volume netto **46,76** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **8,00** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z9	-	Parete Spogliatoio - Solaio controterra	-0,005	-5,0	N	1,20	2,57	0
Z13	-	Parete - Copertura	0,154	-5,0	N	1,20	2,57	12
W3	T	Finestra 90x140	1,472	-5,0	N	1,20	1,26	56
Z4	-	Angolo tra pareti sporgenti Spogliatoio	-0,031	-5,0	N	1,20	2,70	-2
M5	T	Parete Esterna angolo spogliatoio	0,136	-5,0	N	1,20	10,03	41
Z8	-	Parete Ingresso - Solaio controterra	-0,001	-5,0	N	1,20	2,28	0

Z12	-	Parete - Copertura	0,148	-5,0	N	1,20	2,28	10
M4	T	Parete Esterna ventilata Ingresso	0,105	-5,0	N	1,20	10,04	32
Z8	-	Parete Ingresso - Solaio controterra	-0,001	-5,0	O	1,10	2,29	0
Z12	-	Parete - Copertura	0,148	-5,0	O	1,10	2,29	9
M4	T	Parete Esterna ventilata Ingresso	0,105	-5,0	O	1,10	10,09	29
Z9	-	Parete Spogliatoio - Solaio controterra	-0,005	-5,0	O	1,10	2,31	0
Z13	-	Parete - Copertura	0,154	-5,0	O	1,10	2,31	10
Z4	-	Angolo tra pareti sporgenti Spogliatoio	-0,031	-5,0	O	1,10	2,70	-2
M5	T	Parete Esterna angolo spogliatoio	0,136	-5,0	O	1,10	10,16	38
P1	G	Solaio Piano Terra	0,152	8,0	OR	1,00	21,94	40
S1	T	Copertura	0,100	-5,0	OR	1,00	21,94	55

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 326$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 3118$

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 0$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 3444$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 3444$

Zona: 1 **Locale: 5** **Descrizione: Ripostiglio**

Superficie in pianta netta **4,19** m² Volume netto **11,31** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **8,00** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M1	T	Parete Esterna Palestra	0,213	-5,0	O	1,10	1,68	10
P1	G	Solaio Piano Terra	0,152	8,0	OR	1,00	5,22	10
S1	T	Copertura	0,100	-5,0	OR	1,00	4,82	12

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 31$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 754$

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 0$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 786$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 786$

Zona: 1 **Locale: 6** **Descrizione: Bagno**

Superficie in pianta netta **17,89** m² Volume netto **48,30** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **8,00** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M1	T	Parete Esterna Palestra	0,213	-5,0	O	1,10	4,12	24
P1	G	Solaio Piano Terra	0,152	8,0	OR	1,00	20,53	38
S1	T	Copertura	0,100	-5,0	OR	1,00	19,55	49

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 111$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 3220$

Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	3331
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	3331

Zona: 1 Locale: 7 Descrizione: Palestra

Superficie in pianta netta	94,66	m ²	Volume netto	482,77	m ³
Altezza netta	5,10	m	Ricambio d'aria	1,93	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M1	T	Parete Esterna Palestra	0,213	-5,0	N	1,20	28,93	185
M1	T	Parete Esterna Palestra	0,213	-5,0	E	1,15	36,42	223
Z7	-	Parete ventilata - Solaio controterra	-0,006	-5,0	S	1,00	2,60	0
Z11	-	Parete - Copertura	0,194	-5,0	S	1,00	2,60	13
M2	T	Parete Esterna Ventilata Palestra	0,427	-5,0	S	1,00	17,70	189
Z6	-	Parete Esterna Palestra-Solaio controterra	-0,001	-5,0	S	1,00	6,63	0
Z10	-	Parete - Copertura	0,170	-5,0	S	1,00	6,63	28
Z1	-	Angolo tra pareti sporgenti Palestra	-0,033	-5,0	S	1,00	5,10	-4
M1	T	Parete Esterna Palestra	0,213	-5,0	S	1,00	45,13	240
Z6	-	Parete Esterna Palestra-Solaio controterra	-0,001	-5,0	O	1,10	9,03	0
Z10	-	Parete - Copertura	0,170	-5,0	O	1,10	9,03	42
M8	T	Porta	1,800	-5,0	O	1,10	3,51	174
W5	T	Finestra 160x100	0,500	-5,0	O	1,10	7,68	106
W5	T	Finestra 160x100	0,500	-5,0	O	1,10	7,68	106
W5	T	Finestra 160x100	0,500	-5,0	O	1,10	7,68	106
Z1	-	Angolo tra pareti sporgenti Palestra	-0,033	-5,0	O	1,10	5,10	-5
M1	T	Parete Esterna Palestra	0,213	-5,0	O	1,10	34,88	204
Z7	-	Parete ventilata - Solaio controterra	-0,006	-5,0	O	1,10	2,59	0
Z11	-	Parete - Copertura	0,194	-5,0	O	1,10	2,59	14
W4	T	Finestra 160x100	0,645	-5,0	O	1,10	7,68	136
M2	T	Parete Esterna Ventilata Palestra	0,427	-5,0	O	1,10	9,95	117
P1	G	Solaio Piano Terra	0,152	8,0	OR	1,00	107,32	196
S1	T	Copertura	0,100	-5,0	OR	1,00	107,32	268

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	2336
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	7781
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	10117
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	10117

Zona: 1 Locale: 8 Descrizione: Magazzino

Superficie in pianta netta	11,25	m ²	Volume netto	30,38	m ³
Altezza netta	2,70	m	Ricambio d'aria	8,00	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z8	-	Parete Ingresso - Solaio controterra	-0,001	-5,0	E	1,15	3,82	0
Z12	-	Parete - Copertura	0,148	-5,0	E	1,15	3,82	16
Z3	-	Angolo tra pareti sporgenti Ingresso	-0,030	-5,0	E	1,15	2,70	-2
M4	T	Parete Esterna ventilata Ingresso	0,105	-5,0	E	1,15	16,82	51
Z8	-	Parete Ingresso - Solaio controterra	-0,001	-5,0	S	1,00	3,99	0
Z12	-	Parete - Copertura	0,148	-5,0	S	1,00	0,17	1
Z12	-	Parete - Copertura	0,148	-5,0	S	1,00	3,81	14
Z3	-	Angolo tra pareti sporgenti Ingresso	-0,030	-5,0	S	1,00	2,70	-2
M4	T	Parete Esterna ventilata Ingresso	0,105	-5,0	S	1,00	17,54	46
M1	T	Parete Esterna Palestra	0,213	-5,0	O	1,10	2,82	17
P1	G	Solaio Piano Terra	0,152	8,0	OR	1,00	15,22	28
S1	T	Copertura	0,100	-5,0	OR	1,00	14,55	36

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	204
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	2025
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	0
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	2229
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	2229

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θe	Temperatura di esposizione dell'elemento
Esp	Esposizione dell'elemento
ce	Coefficiente di esposizione solare
Sup	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh	Lunghezza del ponte termico
Φ _{tr}	Potenza dispersa per trasmissione

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Fabbricato ad uso sala attività motoria e servizi 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	Corridoio	20,0	8,00	287	2819	0	3106	3106
2	Ingresso	20,0	8,00	492	2738	0	3229	3229
3	Spogliatoio	20,0	8,00	227	3096	0	3323	3323
4	Spogliatoio	20,0	8,00	326	3118	0	3444	3444
5	Ripostiglio	20,0	8,00	31	754	0	786	786
6	Bagno	20,0	8,00	111	3220	0	3331	3331
7	Palestra	20,0	1,93	2336	7781	0	10117	10117
8	Magazzino	20,0	8,00	204	2025	0	2229	2229
Totale:				4015	25551	0	29566	29566
Totale Edificio:				4015	25551	0	29566	29566

Legenda simboli

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	<i>Fabbricato ad uso sala attività motoria e servizi</i>	1264,30	749,31	193,38	228,68	817,92	0,65

Totale: **1264,30** **749,31** **193,38** **228,68** **817,92** **0,65**

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	<i>Fabbricato ad uso sala attività motoria e servizi</i>	4015	25551	0	29566	29566

Totale: **4015** **25551** **0** **29566** **29566**

Legenda simboli

V	Volume lordo
V _{netto}	Volume netto
S _u	Superficie in pianta netta
S _{lorda}	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

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

Dati climatici della località:

Località	Ravenna
Provincia	Ravenna
Altitudine s.l.m.	4 m
Gradi giorno	2227
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	2,5	3,5	5,4	8,4	10,3	9,8	6,8	4,6	3,2	1,8	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	3,2	5,4	8,5	11,9	13,7	13,5	10,1	6,9	4,2	2,2	1,4
Est	MJ/m ²	3,1	6,4	9,1	11,9	14,9	16,3	16,4	13,3	10,2	7,3	4,9	2,9
Sud-Est	MJ/m ²	5,2	9,6	11,5	12,6	13,7	14,0	14,5	13,1	11,6	9,8	8,2	5,3
Sud	MJ/m ²	6,6	11,5	12,1	11,2	11,0	10,7	11,2	11,1	11,3	11,1	10,3	6,9
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,2	9,6	11,5	12,6	13,7	14,0	14,5	13,1	11,6	9,8	8,2	5,3
Ovest	MJ/m ²	3,1	6,4	9,1	11,9	14,9	16,3	16,4	13,3	10,2	7,3	4,9	2,9
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	3,2	5,4	8,5	11,9	13,7	13,5	10,1	6,9	4,2	2,2	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,2	3,3	4,5	6,3	8,0	8,5	8,4	7,6	6,2	4,5	2,5	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,8	4,9	7,9	11,0	14,6	16,7	16,8	12,2	8,3	5,3	3,5	1,8

Zona 1 : Fabbricato ad uso sala attività motoria e servizi

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	2,1	4,1	8,9	11,7	-	-	-	-	-	13,9	9,3	3,9
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	193,38	m ²
Superficie esterna lorda	817,92	m ²
Volume netto	749,31	m ³
Volume lordo	1264,30	m ³
Rapporto S/V	0,65	m ⁻¹

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Fabbricato ad uso sala attività motoria e servizi

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	328	87	0	0	0	61	900
Novembre	1015	269	0	0	0	99	2786
Dicembre	1578	418	0	0	0	104	4332
Gennaio	1754	464	0	0	0	106	4816
Febbraio	1407	373	0	0	0	115	3864
Marzo	1088	288	0	0	0	138	2987
Aprile	394	104	0	0	0	59	1082
Totali	7563	2003	0	0	0	682	20768

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	107	92	316
Novembre	144	120	557
Dicembre	95	78	575
Gennaio	96	81	575
Febbraio	163	132	520
Marzo	246	196	575
Aprile	149	120	278
Totali	1000	817	3397

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommario perdite e apporti

Zona 1 : Fabbricato ad uso sala attività motoria e servizi

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	817,92	m ²
Superficie utile	193,38	m ²	Volume lordo	1264,30	m ³
Volume netto	749,31	m ³	Rapporto S/V	0,65	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	4,00	W/m ²	Superficie totale	842,55	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	308	61	900	1269	92	316	407	73,1	0,999	862
Novembre	1140	99	2786	4025	120	557	677	73,1	1,000	3348
Dicembre	1901	104	4332	6336	78	575	653	73,1	1,000	5683
Gennaio	2122	106	4816	7044	81	575	656	73,1	1,000	6388
Febbraio	1617	115	3864	5597	132	520	652	73,1	1,000	4945
Marzo	1129	138	2987	4254	196	575	771	73,1	1,000	3483
Aprile	349	59	1082	1490	120	278	398	73,1	1,000	1092
Totali	8566	682	20768	30016	817	3397	4215			25801

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	Ravenna
Provincia	Ravenna
Altitudine s.l.m.	4 m
Gradi giorno	2227
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	2,5	3,5	5,4	8,4	10,3	9,8	6,8	4,6	3,2	1,8	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	3,2	5,4	8,5	11,9	13,7	13,5	10,1	6,9	4,2	2,2	1,4
Est	MJ/m ²	3,1	6,4	9,1	11,9	14,9	16,3	16,4	13,3	10,2	7,3	4,9	2,9
Sud-Est	MJ/m ²	5,2	9,6	11,5	12,6	13,7	14,0	14,5	13,1	11,6	9,8	8,2	5,3
Sud	MJ/m ²	6,6	11,5	12,1	11,2	11,0	10,7	11,2	11,1	11,3	11,1	10,3	6,9
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,2	9,6	11,5	12,6	13,7	14,0	14,5	13,1	11,6	9,8	8,2	5,3
Ovest	MJ/m ²	3,1	6,4	9,1	11,9	14,9	16,3	16,4	13,3	10,2	7,3	4,9	2,9
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	3,2	5,4	8,5	11,9	13,7	13,5	10,1	6,9	4,2	2,2	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,2	3,3	4,5	6,3	8,0	8,5	8,4	7,6	6,2	4,5	2,5	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,8	4,9	7,9	11,0	14,6	16,7	16,8	12,2	8,3	5,3	3,5	1,8

Zona 1 : Fabbricato ad uso sala attività motoria e servizi

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	-	-	-	-	-	22,2	24,2	22,1	-	-	-	-
N° giorni	-	-	-	-	-	-	17	31	30	-	-	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Reale dal 14 giugno al 30 agosto
Durata della stagione	78 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	193,38 m ²
Superficie esterna lorda	817,92 m ²
Volume netto	749,31 m ³
Volume lordo	1264,30 m ³
Rapporto S/V	0,65 m ⁻¹

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Fabbricato ad uso sala attività motoria e servizi

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]
Giugno	204	54	0	0	0	95	560
Luglio	176	47	0	0	0	186	484
Agosto	365	97	0	0	0	161	1003
Totali	746	197	0	0	0	441	2047

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Giugno	217	183	316
Luglio	404	333	575
Agosto	331	261	557
Totali	952	777	1448

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommario perdite e apporti

Zona 1 : Fabbricato ad uso sala attività motoria e servizi

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	817,92	m ²
Superficie utile	193,38	m ²	Volume lordo	1264,30	m ³
Volume netto	749,31	m ³	Rapporto S/V	0,65	m ⁻¹
Temperatura interna	26,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	4,00	W/m ²	Superficie totale	842,55	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]
Giugno	41	95	560	696	183	316	498	73,1	0,712	3
Luglio	-181	186	484	489	333	575	909	73,1	1,000	419
Agosto	131	161	1003	1295	261	557	818	73,1	0,630	1
Totali	-9	441	2047	2480	777	1448	2225			423

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

Zona 1 : Fabbricato ad uso sala attività motoria e servizi

Modalità di funzionamento

Sala Attività Motoria

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

Servizi

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	98,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione primaria	$\eta_{H,dp}$	100,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	95,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	94,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	99,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	95,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	106,9	95,7	94,4

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Sala Attività Motoria

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Pannelli annegati a pavimento	
Fattore correttivo f_{emb}	1,00	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	10118	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	96,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per singolo ambiente + climatica	
Caratteristiche	P banda proporzionale 0,5 °C	
Rendimento di regolazione	98,0	%

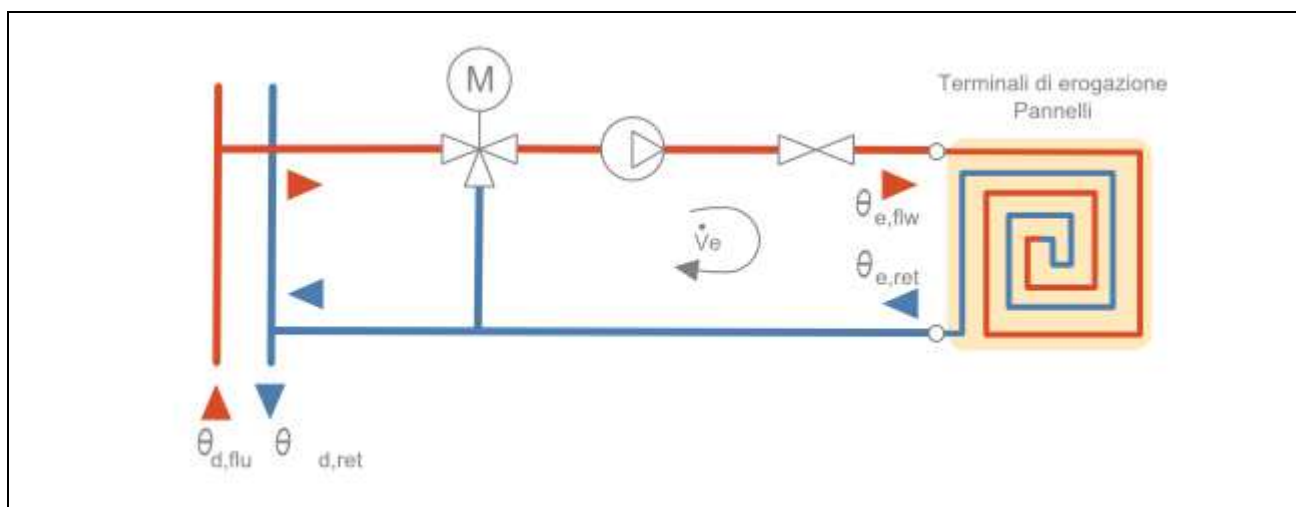
Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Analitico	
Descrizione rete	Distribuzione Termica	
Coefficiente di recupero	0,95	

Fabbisogni elettrici	150	W
Fattore di recupero termico	0,85	
Rendimento di distribuzione utenza	99,00	%

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	Termostato modulante, valvola a 2 vie
------------------	--



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	15,0	°C
Esponente n del corpo scaldante	1,10	-
ΔT di progetto lato acqua	10,0	°C
Portata nominale	957,81	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	40,0	°C
ΔT mandata/ritorno	10,0	°C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0	°C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	21,2	26,2	20,0
novembre	30	22,6	27,6	20,0
dicembre	31	24,1	29,1	20,0
gennaio	31	24,6	29,6	20,0
febbraio	28	24,0	29,0	20,0
marzo	31	22,6	27,6	20,0
aprile	15	21,8	26,8	20,0

Legenda simboli

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

Servizi

Caratteristiche sottosistema di emissione:

- Tipo di terminale di erogazione **Pannelli annegati a pavimento**
Fattore correttivo f_{emb} **1,00**
Potenza nominale dei corpi scaldanti **19449** W
Fabbisogni elettrici **0** W
Rendimento di emissione **98,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

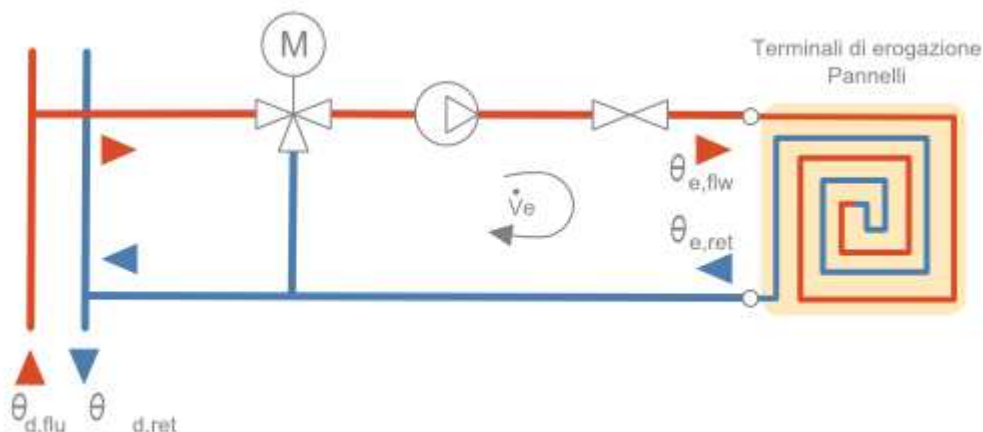
- Tipo **Per singolo ambiente + climatica**
Caratteristiche **P banda proporzionale 0,5 °C**
Rendimento di regolazione **98,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

- Metodo di calcolo **Analitico**
Descrizione rete **Distribuzione Termica**
Coefficiente di recupero **0,95**
Fabbisogni elettrici **150** W
Fattore di recupero termico **0,85**
Rendimento di distribuzione utenza **99,00** %

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

- Tipo di circuito **Termostato modulante, valvola a 2 vie**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	15,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,10	-
ΔT di progetto lato acqua	10,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	1841,13	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	40,0	$^{\circ}\text{C}$
ΔT mandata/ritorno	10,0	$^{\circ}\text{C}$
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0	$^{\circ}\text{C}$

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	21,2	26,2	20,0
novembre	30	22,6	27,6	20,0
dicembre	31	24,1	29,1	20,0
gennaio	31	24,6	29,6	20,0
febbraio	28	24,0	29,0	20,0
marzo	31	22,6	27,6	20,0
aprile	15	21,8	26,8	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Caratteristiche sottosistema di distribuzione primaria:

Metodo di calcolo	Analitico
Descrizione rete	Distribuzione Primaria
Coefficiente di recupero	0,95
Fabbisogni elettrici	0 W
Fattore di recupero termico	0,85

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	25,6	31,2	20,0
novembre	30	26,3	32,6	20,0
dicembre	31	27,1	34,1	20,0
gennaio	31	27,3	34,6	20,0
febbraio	28	27,0	34,0	20,0
marzo	31	26,3	32,6	20,0
aprile	15	25,9	31,8	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	94,4	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	90,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	99,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	93,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	93,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	80,5	%

Dati per zona

Zona: **Fabbricato ad uso sala attività motoria e servizi**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500

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
13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3

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

Numero di posti **10**

Fattore di occupazione [%]

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

100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Analitico**
 Descrizione rete **Distribuzione Idrico Sanitaria**
 Coefficiente di recupero **0,95**
 Temperatura media dell'acqua **48,0** °C
 Numero di cicli di utilizzo giornalieri **3**

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **2,016** W/K
 Temperatura media dell'accumulo **55,0** °C
 Ambiente di installazione **Interno**
 Fattore di recupero delle perdite **1,00**
 Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **5,81** kW
 ΔT di progetto **20,0** °C
 Portata di progetto **250,00** kg/h
 Temperatura di mandata **50,0** °C
 Temperatura di ritorno **30,0** °C
 Temperatura media **40,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Caldaia a condensazione**
 Metodo di calcolo **Analitico**
 Marca/Serie/Modello **BAXI/LUNA DUO-TEC MP+/LUNA DUO-TEC MP+ 1.60**
 Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **56,60** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **2,20** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,10** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,60** %
Valore noto da costruttore o misurato
 Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **97,20** %
 Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **107,40** %
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **60,0** °C

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **312** W
Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -
Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **213** W
Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **6,30** kW
Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **5,00** %
Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **27** W
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl,min}$ **5,0** °C
Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry,min}$ **6,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Centrale termica**
Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **0,70** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
7,1	9,1	13,9	17,5	21,8	26,6	29,2	27,2	23,9	20,5	14,3	8,9

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **55,69** kW

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

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	26,2	31,2	21,2
novembre	30	27,6	32,6	22,6
dicembre	31	29,1	34,1	24,1
gennaio	31	29,6	34,6	24,6
febbraio	28	29,0	34,0	24,0
marzo	31	27,6	32,6	22,6
aprile	15	26,8	31,8	21,8

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

Caratteristiche sottosistema di distribuzione del circuito generazione:

Metodo di calcolo **Analitico**
Descrizione rete **Distribuzione Primaria**
Coefficiente di recupero **0,95** -
Fabbisogni elettrici **0** W

Fattore di recupero termico **0,85** -

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : Fabbricato ad uso sala attività motoria e servizi

Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici							
Mese	gg	$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	6388	6388	6318	6318	6318	6318	6580	6229
febbraio	28	4945	4945	4882	4882	4882	4882	5084	4779
marzo	31	3483	3483	3413	3413	3413	3413	3555	3279
aprile	15	1092	1092	1058	1058	1058	1058	1102	1013
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	862	862	824	824	824	824	858	787
novembre	30	3348	3348	3281	3281	3281	3281	3417	3151
dicembre	31	5683	5683	5613	5613	5613	5613	5846	5503
TOTALI	183	25801	25801	25391	25391	25391	25391	26441	24741

Legenda simboli

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	40	0	185
febbraio	28	0	31	0	163
marzo	31	0	22	0	125
aprile	15	0	7	0	39
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-

luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	5	0	30
novembre	30	0	21	0	120
dicembre	31	0	36	0	181
TOTALI	183	0	161	0	842

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	100,0	100,0	100,0	95,3	94,2	97,7	94,4
febbraio	28	98,0	100,0	100,0	100,0	95,3	94,0	98,5	94,9
marzo	31	98,0	100,0	100,0	100,0	96,4	94,9	101,2	97,0
aprile	15	98,0	100,0	100,0	100,0	96,8	95,3	102,7	98,5
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	98,0	100,0	100,0	100,0	97,1	95,5	104,4	100,1
novembre	30	98,0	100,0	100,0	100,0	96,4	94,9	101,2	97,1
dicembre	31	98,0	100,0	100,0	100,0	95,3	94,0	98,4	94,8

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	6580	6229	105,6	95,4	94,2	627
febbraio	28	5085	4779	106,4	95,3	94,0	481
marzo	31	3555	3279	108,4	96,4	94,9	330
aprile	15	1103	1013	108,8	96,8	95,3	102
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	859	787	109,2	97,1	95,6	79
novembre	30	3417	3151	108,4	96,5	94,9	317

dicembre	31	5846	5503	106,2	95,4	94,0	554
----------	----	------	------	-------	------	------	-----

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	0,150	1,303	-4,53	0,04	0,19	8,25
febbraio	28	0,127	1,113	-4,99	0,04	0,17	8,76
marzo	31	0,000	0,700	-5,56	0,02	0,11	9,27
aprile	15	0,000	0,447	-5,95	0,01	0,07	9,53
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,306	-6,25	0,00	0,04	9,74
novembre	30	0,000	0,695	-5,58	0,02	0,11	9,28
dicembre	31	0,132	1,156	-4,89	0,04	0,17	8,65

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
Q _{H,gn,out}	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
Q _{H,gn,in}	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
η _{H,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{H,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{H,gen,p,tot}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC _{min}	Fattore di carico a potenza minima
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	Q _{H,gn,in} [kWh]	Q _{H,aux} [kWh]	Q _{H,p,nren} [kWh]	Q _{H,p,tot} [kWh]
gennaio	31	6229	225	6540	6765
febbraio	28	4779	193	5018	5211
marzo	31	3279	147	3443	3590
aprile	15	1013	45	1064	1109
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	787	35	826	861
novembre	30	3151	141	3309	3450
dicembre	31	5503	217	5778	5995
TOTALI	183	24741	1003	25978	26981

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
316	561	841	1029	1299	1358	1425	1184	916	720	476	296

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	25978	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	26981	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	99,3	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	95,6	%
Consumo di energia elettrica effettivo		0	kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Fabbricato ad uso sala attività motoria e servizi

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	480	480	480	561	563	0	0	5
febbraio	28	434	434	434	507	509	0	0	5
marzo	31	480	480	480	561	563	0	0	5
aprile	30	465	465	465	543	545	0	0	5
maggio	31	480	480	480	561	563	0	0	5
giugno	30	465	465	465	543	544	0	0	5
luglio	31	480	480	480	561	562	0	0	5
agosto	31	480	480	480	561	563	0	0	5
settembre	30	465	465	465	543	545	0	0	5
ottobre	31	480	480	480	561	563	0	0	5
novembre	30	465	465	465	543	545	0	0	5
dicembre	31	480	480	480	561	563	0	0	5
TOTALI	365	5655	5655	5655	6609	6628	0	0	61

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	94,4	90,6	-	-	93,3	92,9	81,2	80,5
febbraio	28	94,4	90,6	-	-	93,3	92,9	81,2	80,5
marzo	31	94,4	90,6	-	-	93,3	92,9	81,2	80,5
aprile	30	94,4	90,6	-	-	93,4	93,0	81,3	80,5

maggio	31	94,4	90,6	-	-	93,4	93,0	81,3	80,6
giugno	30	94,4	90,6	-	-	93,4	93,0	81,3	80,6
luglio	31	94,4	90,6	-	-	93,4	93,1	81,3	80,6
agosto	31	94,4	90,6	-	-	93,4	93,0	81,3	80,6
settembre	30	94,4	90,6	-	-	93,4	93,0	81,3	80,6
ottobre	31	94,4	90,6	-	-	93,4	93,0	81,3	80,6
novembre	30	94,4	90,6	-	-	93,3	93,0	81,2	80,5
dicembre	31	94,4	90,6	-	-	93,3	92,9	81,2	80,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	561	563	99,6	93,3	92,9	57
febbraio	28	507	509	99,6	93,3	92,9	51
marzo	31	561	563	99,7	93,3	93,0	57
aprile	30	543	545	99,7	93,4	93,0	55
maggio	31	561	563	99,7	93,4	93,0	57
giugno	30	543	544	99,8	93,4	93,0	55
luglio	31	561	562	99,8	93,4	93,1	57
agosto	31	561	563	99,8	93,4	93,1	57
settembre	30	543	545	99,8	93,4	93,0	55
ottobre	31	561	563	99,7	93,4	93,0	57
novembre	30	543	545	99,7	93,3	93,0	55
dicembre	31	561	563	99,6	93,3	92,9	57

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	1,004	0,113	0,84	0,06	0,28	0,00
febbraio	28	1,004	0,113	0,84	0,05	0,26	0,00
marzo	31	1,003	0,113	0,84	0,04	0,22	0,00
aprile	30	1,003	0,113	0,84	0,03	0,19	0,00
maggio	31	1,003	0,112	0,84	0,02	0,15	0,00
giugno	30	1,002	0,112	0,84	0,01	0,11	0,00
luglio	31	1,002	0,112	0,84	0,00	0,09	0,00
agosto	31	1,002	0,112	0,84	0,01	0,11	0,00
settembre	30	1,002	0,112	0,84	0,02	0,14	0,00
ottobre	31	1,003	0,112	0,84	0,02	0,16	0,00
novembre	30	1,003	0,113	0,84	0,04	0,22	0,00
dicembre	31	1,004	0,113	0,84	0,05	0,26	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,qn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,qn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria

$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	563	5	592	597
febbraio	28	509	5	534	539
marzo	31	563	5	591	596
aprile	30	545	5	572	577
maggio	31	563	5	591	596
giugno	30	544	5	572	577
luglio	31	562	5	591	596
agosto	31	563	5	591	596
settembre	30	545	5	572	577
ottobre	31	563	5	591	596
novembre	30	545	5	572	577
dicembre	31	563	5	592	597
TOTALI	365	6628	61	6959	7021

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,qn,in}$	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
316	561	841	1029	1299	1358	1425	1184	916	720	476	296

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	6959	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	7021	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,3	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	80,5	%
Consumo di energia elettrica effettivo		0	kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Fabbricato ad uso sala attività motoria e servizi

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Corridoio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	15,66	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 2 - Ingresso

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	15,21	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 3 - Spogliatoio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	17,20	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 4 - Spogliatoio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	17,32	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 5 - Ripostiglio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	4,19	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 6 - Bagno

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	17,89	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 7 - Palestra

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	94,66	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 8 - Magazzino

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	11,25	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

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

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]
1	1	Corridoio	0	0	0
1	2	Ingresso	0	0	0
1	3	Spogliatoio	0	0	0
1	4	Spogliatoio	0	0	0
1	5	Ripostiglio	0	0	0
1	6	Bagno	0	0	0
1	7	Palestra	0	0	0
1	8	Magazzino	0	0	0

Legenda simboli

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

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

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

Fabbisogni mensili per illuminazione

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

Legenda simboli

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

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

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

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

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

Q_{ill} Fabbisogno di energia elettrica totale

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

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Fabbricato ad uso sala attività motoria e servizi	0	0	0	0	0	0	0
TOTALI	0	0	0	0	0	0	0

Legenda simboli

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

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Edificio Scolastico	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>193,38</i>	m ²
---------------------------------------	------------	------------	------------------	---------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>25978</i>	<i>1003</i>	<i>26981</i>	<i>134,34</i>	<i>5,19</i>	<i>139,52</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>6959</i>	<i>61</i>	<i>7021</i>	<i>35,99</i>	<i>0,32</i>	<i>36,30</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
TOTALE	<i>32937</i>	<i>1065</i>	<i>34002</i>	<i>170,32</i>	<i>5,51</i>	<i>175,83</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>3156</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>6587</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>0</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>0</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione</i>

Zona 1 : Fabbricato ad uso sala attività motoria e servizi	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>193,38</i>	m ²
---	------------	------------	------------------	---------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>25978</i>	<i>1003</i>	<i>26981</i>	<i>134,34</i>	<i>5,19</i>	<i>139,52</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>6959</i>	<i>61</i>	<i>7021</i>	<i>35,99</i>	<i>0,32</i>	<i>36,30</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
TOTALE	<i>32937</i>	<i>1065</i>	<i>34002</i>	<i>170,32</i>	<i>5,51</i>	<i>175,83</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>3156</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>6587</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>0</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>0</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione</i>

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Zona 1 : Fabbricato ad uso sala attività motoria e servizi

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **10422** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **1065** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **100,0** %

Energia elettrica da rete **0** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **9357** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	316
Febbraio	561
Marzo	841
Aprile	1029
Maggio	1299
Giugno	1358
Luglio	1425
Agosto	1184
Settembre	916
Ottobre	720
Novembre	476
Dicembre	296
TOTALI	10422

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato

Numero di moduli **34**
Potenza di picco totale **8840** Wp
Superficie utile totale **68,00** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **260** Wp
Superficie utile A_{pv} **2,00** m²
Fattore di efficienza f_{pv} **0,75** -
Efficienza nominale **0,13** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **0,0** °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **20,0** °
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,27**

Ombreggiamento **Ombreggiamento**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	47,6	316
febbraio	84,6	561
marzo	126,9	841
aprile	155,2	1029
maggio	196,0	1299
giugno	204,9	1358
luglio	214,9	1425
agosto	178,6	1184
settembre	138,2	916
ottobre	108,6	720
novembre	71,8	476
dicembre	44,7	296
TOTALI	1572,0	10422

Legenda simboli

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