

NOTA BENE:

- La nuova lottizzazione prevede la realizzazione di N.4 lotti della seguente tipologia:
- I lotti 1-2-3 sono edifici per complessive N.7 unità abitative cadauno, identici tra loro, a meno dell'orientamento (vedere planimetria di progetto AR.PDC.10);
 - Il lotto 4 è un edificio monofamiliare.

IL TECNICO

NALDI Per. Ind. GIORDANO

Via Pilastro n. 64/3° - 44045 Renazzo (FE)
C.F. NLD GDN 51P30 H945A
P. IVA 00316211200

STUDIO E LUOGO DI CONSERVAZIONE DOCUMENTI CONTABILI

Via Cimarosa n. 2/C - 44042 CENTO (FE)
Tel. 051-901527 - Fax 051-6836746
E-mail: posta@studiotermotecnicoassociato.it



COMMITTENTE FUTURA COSTRUZIONI S.R.L. VIA P. FONTANA N.5 - BOLOGNA (BO)	TAVOLA IMP.PDC.RL01	
LAVORO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO COMPARTO RESIDENZIALE (Ambito ARS.SB_VIII) NELLA FRAZIONE SALA, A FREGIO DELLA VIA DON G. BOTTI	SCALA ---	DATA 14/04/2020
OGGETTO DEL DISEGNO LOTTO 1-2-3 - RELAZIONE TECNICA (EX L.10)	COLORI 10 sp.0.3 40 sp.0.3 100 sp.0.2 140 sp.0.1 150 sp.0.3 210 sp.0.1	AGGIORNAMENTI
Non sono consentite, durante l' esecuzione dei lavori, varianti di alcun tipo al presente progetto se non legate alla variazione autorizzata preventiva del medesimo.		
La riproduzione e divulgazione del presente disegno e' limitata alle aziende coinvolte nella realizzazione delle opere, oggetto del presente elaborato		

NALDI Per. Ind. GIORDANO

Via Pilastro n. 64/3°

44045 RENAZZO - CENTO (FE)

C.F. NLD GDN 51P30 H945A

P.Iva 00316211200

STUDIO E LUOGO DI CONSERVAZIONE DOCUMENTI CONTABILI

Via Cimarosa n. 2/C - 44042 CENTO (FE)

Tel. 051-901527 - Fax. 051-6836746

E-mail: posta@studiotermotecnicoassociato.it

ALLEGATO 4

D.A.L. 156/2008

RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10

COMMITTENTE : ***Futura Costruzioni S.r.l. Via P.Fontana, 5 - BOLOGNA***

EDIFICIO : ***Nuova costruzione edifici residenziali - Lotto 1-2-3***

INDIRIZZO : ***Sala Bolognese - Loc. Sala, in fregio a Via Don G.Botti***

COMUNE : ***Sala Bolognese***

INTERVENTO : ***Nuova costruzione di Palazzine ad uso residenziale composte da n°7
unità abitative cadauna***

IL TECNICO

NALDI Per.Ind. GIORDANO



Rif.: ***L10 Condominio.E0001 (TAV. IMP.PDC.RL01)***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 9***

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"/>		<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)	<input type="checkbox"/>	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo superiore al 15% di quello esistente, o comunque superiore a 500 m ³
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti
		<input type="checkbox"/>	Connesso funzionalmente al volume preesistente
		<input type="checkbox"/>	Costituisce una nuova unità immobiliare
		<input type="checkbox"/>	Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici preesistenti
		<input type="checkbox"/>	Dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

DESCRIZIONE

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

La nuova lottizzazione prevede la realizzazione di N.4 lotti della seguente tipologia:

- I lotti 1-2-3 sono di tipologia residenziale, per complessive N.7 unità abitative cadauno, identici tra loro a meno dell'orientamento;

- Il lotto 4 è un edificio monofamiliare (vedere TAV. IMP.PDC.RL02).

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Sala Bolognese Provincia BO

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):

Sala Bolognese - Loc. Sala

Sezione _____ Foglio _____ Particella _____ Subalterni _____

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

Titolo abilitativo n. _____ del _____

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.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.

Numero delle unità immobiliari 7

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) Futura Costruzioni S.r.l.
Via P. Fontana 5, BOLOGNA

Progettista dell'intervento edilizio
Studio S.T.R.
Via Fioravanti 57, BOLOGNA

Progettista degli impianti energetici
Per. Ind. Naldi Giordano
Albo: Periti Industriali Pr.: Ferrara N.iscr.: 658

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:

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) 2338 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -4,9 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 33,0 °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]	θ _{int,i} [°C]	φ _{int,i} [%]	θ _{int,e} [°C]	φ _{int,e} [%]
Interno 1	360,05	252,30	0,70	82,23	20,0	65,0	26,0	0,0
Interno 2	273,41	167,95	0,61	63,40	20,0	65,0	26,0	0,0
Interno 3	209,71	135,02	0,64	48,42	20,0	65,0	26,0	0,0
Interno 4	342,98	187,24	0,55	82,23	20,0	65,0	26,0	0,0
Interno 5	259,37	114,61	0,44	63,40	20,0	65,0	26,0	0,0
Interno 6	195,23	73,41	0,38	48,42	20,0	65,0	26,0	0,0
Interno 7	326,08	247,38	0,76	73,99	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
 θ_{int,i} Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale
 φ_{int,i} Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale
 θ_{int,e} Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva (se presente)
 φ_{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.

Da progetto architettonico.

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	Interno 1	0,26	0,50	Positiva
2	Interno 2	0,26	0,55	Positiva
3	Interno 3	0,26	0,55	Positiva
4	Interno 4	0,32	0,55	Positiva
5	Interno 5	0,33	0,55	Positiva
6	Interno 6	0,35	0,75	Positiva
7	Interno 7	0,32	0,50	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 divisoria	0,499	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)

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

La copertura sarà dedicata all'installazione dei pannelli fotovoltaici, si è preferito perciò optare per tetto ventilato.

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

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)

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
W4	100*210	0,600	0,600	Positiva
W5	100*240	0,600	0,600	Positiva
W6	130*140	0,600	0,600	Positiva
W3	100*140	0,600	0,600	Positiva
W7	140*140	0,600	0,600	Positiva
W1	80*140	0,600	0,600	Positiva
W8	160*240	0,600	0,600	Positiva
W9	50*140	0,600	0,600	Positiva
W2	80*240	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	Interno 1	0,004	0,030	Positiva
2	Interno 2	0,003	0,030	Positiva
3	Interno 3	0,004	0,030	Positiva
4	Interno 4	0,004	0,030	Positiva
5	Interno 5	0,004	0,030	Positiva
6	Interno 6	0,004	0,030	Positiva
7	Interno 7	0,006	0,030	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>25,64</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>30,91</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>10,48</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>16,15</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>34,08</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>27,05</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	<u>7,57</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_r	<u>-</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>68,70</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>100,29</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Efficienze medie stagionali degli impianti

Servizio	η [-]	η_{amm} [-]	Verifica
Riscaldamento	75,1	57,1	Positiva
Riscaldamento	74,0	58,0	Positiva
Riscaldamento	73,4	58,7	Positiva
Riscaldamento	76,7	57,4	Positiva
Riscaldamento	74,4	58,6	Positiva
Riscaldamento	73,6	59,9	Positiva
Riscaldamento	76,0	57,1	Positiva
Acqua calda sanitaria	66,6	53,2	Positiva
Acqua calda sanitaria	66,7	54,8	Positiva
Acqua calda sanitaria	65,1	56,5	Positiva
Acqua calda sanitaria	66,7	52,5	Positiva
Acqua calda sanitaria	66,7	54,4	Positiva
Acqua calda sanitaria	65,7	56,9	Positiva
Acqua calda sanitaria	66,0	53,1	Positiva
Raffrescamento	143,1	114,3	Positiva
Raffrescamento	139,3	123,7	Positiva
Raffrescamento	140,2	133,0	Positiva
Raffrescamento	142,4	110,8	Positiva
Raffrescamento	133,3	116,7	Positiva
Raffrescamento	133,9	127,4	Positiva
Raffrescamento	137,2	113,5	Positiva

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:

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:

**Compensazione climatica e dispositivi per la regolazione autonoma di ogni singolo ambiente mediante testine elettrotermiche azionate da termostati ambiente.
Cronotermostato con programmazione settimanale.**

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
Interno 1	C	C	Positiva
Interno 2	C	C	Positiva
Interno 3	C	C	Positiva
Interno 4	C	C	Positiva
Interno 5	C	C	Positiva
Interno 6	C	C	Positiva
Interno 7	C	C	Positiva

**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

Compensazione climatica e dispositivi per la regolazione autonoma di ogni singolo ambiente mediante testine elettrotermiche azionate da termostati ambiente.

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):

Impianto autonomo di produzione ACS in pompa di calore coadiuvata da impianto solare fotovoltaico

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>81,5</u> %
Percentuale minima di copertura prevista	<u>50,0</u> %
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</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:

Impianto autonomo con generatore ad uso combinato per climatizzazione estiva, invernale e ACS in pompa di calore coadiuvata da impianto solare fotovoltaico

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>76,2</u> %
Percentuale minima di copertura prevista	<u>50,0</u> %
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>

- I limiti, di cui ai punti precedenti, sono soddisfatti tramite impianti da fonti rinnovabili che NON producono esclusivamente energia elettrica utilizzata 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.

9.1.5 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]
1-Interno 1 Pompa di calore	Energia elettrica	4,45	2,24	Positiva	2193
2-Interno 2 Pompa di calore	Energia elettrica	3,69	2,24	Positiva	968
3-Interno 3 Pompa di calore	Energia elettrica	3,36	2,24	Positiva	735
4-Interno 4 Pompa di calore	Energia elettrica	4,37	2,24	Positiva	1848

5-Interno 5 Pompa di calore	Energia elettrica	3,25	2,24	Positiva	667
6-Interno 6 Pompa di calore	Energia elettrica	2,77	2,24	Positiva	359
7-Interno 7 Pompa di calore	Energia elettrica	4,47	2,24	Positiva	2503

Servizio: Acqua calda sanitaria

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
1-Interno 1 Pompa di calore	Energia elettrica	3,29	2,24	Positiva	1226
2-Interno 2 Pompa di calore	Energia elettrica	3,29	2,24	Positiva	1057
3-Interno 3 Pompa di calore	Energia elettrica	3,28	2,24	Positiva	902
4-Interno 4 Pompa di calore	Energia elettrica	3,29	2,24	Positiva	1226
5-Interno 5 Pompa di calore	Energia elettrica	3,29	2,24	Positiva	1057
6-Interno 6 Pompa di calore	Energia elettrica	3,28	2,24	Positiva	902
7-Interno 7 Pompa di calore	Energia elettrica	3,29	2,24	Positiva	1152

*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 solare fotovoltaico di potenza pari a 1 kWp per ogni unità abitativa

Potenza elettrica da FER installata (se applicabile)	<u>7,01</u> kW
Potenza elettrica da FER valore limite minimo	<u>7,00</u> kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>

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>76,2</u> %
Valore obbligo	<u>50,0</u> %
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>

Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>7,01</u> kW
Valore obbligo	<u>7,00</u> kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>

Valore indice EP_{gl,tot}

Valore di progetto EP _{gl,tot}	<u>68,70</u> kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	<u>100,29</u> kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>

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	0,179	0,260	Positiva
M2	Parete verso vano scale	0,257	0,647	Positiva
M3	Parete divisoria	0,499	0,800	Positiva
M4	Porta ingresso alloggio	0,941	3,500	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 piana	0,223	0,220	Positiva
S2	Soletta interpiano	0,592	0,800	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	Pavimento su garages	0,291	0,433	Positiva
P3	Soletta interpiano	0,547	0,800	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
M4	Porta ingresso alloggio	0,000	3,500	*
W1	80*140	1,385	1,400	*
W2	80*240	1,372	1,400	*
W3	100*140	1,330	1,400	*
W4	100*210	1,315	1,400	*
W5	100*240	1,311	1,400	*
W6	130*140	1,279	1,400	*
W7	140*140	1,266	1,400	*
W8	160*240	1,219	1,400	*
W9	50*140	1,330	1,400	*

(*) 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 $G_{gl,sh}$
W1	80*140	0,530	*	*
W2	80*240	0,530	*	*
W3	100*140	0,530	*	*
W4	100*210	0,530	*	*
W5	100*240	0,530	*	*
W6	130*140	0,530	*	*
W7	140*140	0,530	*	*
W8	160*240	0,530	*	*
W9	50*140	0,530	*	*

(*) 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-Interno 1	93,63	81,00
Riscaldamento	2-Interno 2	93,63	81,00
Riscaldamento	3-Interno 3	93,63	81,00
Riscaldamento	4-Interno 4	95,54	81,00
Riscaldamento	5-Interno 5	95,54	81,00
Riscaldamento	6-Interno 6	95,54	81,00
Riscaldamento	7-Interno 7	95,54	81,00
Acqua calda sanitaria	1-Interno 1	78,56	70,00
Acqua calda sanitaria	2-Interno 2	76,33	70,00
Acqua calda sanitaria	3-Interno 3	73,54	70,00
Acqua calda sanitaria	4-Interno 4	78,56	70,00
Acqua calda sanitaria	5-Interno 5	76,33	70,00
Acqua calda sanitaria	6-Interno 6	73,54	70,00
Acqua calda sanitaria	7-Interno 7	77,66	70,00
Raffrescamento	1-Interno 1	96,04	83,00
Raffrescamento	2-Interno 2	96,04	83,00
Raffrescamento	3-Interno 3	96,04	83,00
Raffrescamento	4-Interno 4	96,04	83,00
Raffrescamento	5-Interno 5	96,04	83,00
Raffrescamento	6-Interno 6	96,04	83,00
Raffrescamento	7-Interno 7	96,04	83,00

10.2.2 EFFICIENZE MEDIE η_{gn} DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Servizio	Zona	Generatore	η_{gn} progetto [%]	η_{gn} edificio riferimento [%]
Riscaldamento	1-Interno 1	Pompa di calore	228,09	153,85
Riscaldamento	2-Interno 2	Pompa di calore	189,44	153,85
Riscaldamento	3-Interno 3	Pompa di calore	172,13	153,85

Riscaldamento	4-Interno 4	Pompa di calore	224,32	153,85
Riscaldamento	5-Interno 5	Pompa di calore	166,48	153,85
Riscaldamento	6-Interno 6	Pompa di calore	141,92	153,85
Riscaldamento	7-Interno 7	Pompa di calore	229,46	153,85
Acqua calda sanitaria	1-Interno 1	Pompa di calore	168,78	128,21
Acqua calda sanitaria	2-Interno 2	Pompa di calore	168,58	128,21
Acqua calda sanitaria	3-Interno 3	Pompa di calore	168,33	128,21
Acqua calda sanitaria	4-Interno 4	Pompa di calore	168,78	128,21
Acqua calda sanitaria	5-Interno 5	Pompa di calore	168,58	128,21
Acqua calda sanitaria	6-Interno 6	Pompa di calore	168,33	128,21
Acqua calda sanitaria	7-Interno 7	Pompa di calore	168,70	128,21
Raffrescamento	1-Interno 1	Pompa di calore	99,15	128,21
Raffrescamento	2-Interno 2	Pompa di calore	88,41	128,21
Raffrescamento	3-Interno 3	Pompa di calore	81,48	128,21
Raffrescamento	4-Interno 4	Pompa di calore	104,39	128,21
Raffrescamento	5-Interno 5	Pompa di calore	89,71	128,21
Raffrescamento	6-Interno 6	Pompa di calore	81,58	128,21
Raffrescamento	7-Interno 7	Pompa di calore	86,65	128,21

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)

Impianti autonomi con generatore ad uso combinato per climatizzazione estiva, invernale e ACS in pompa di calore.

Sistema di emissione e regolazione riscaldamento: pannelli radianti a pavimento e termoarredo; regolazione per singolo ambiente costituita da termostato agente sulle testine elettrotermiche dei circuiti radianti.

Sistema di emissione e regolazione raffrescamento: fancoils idronici dotati di sensori di temperatura ambiente a bordo macchina (solo predisposizione)

Impianto solare fotovoltaico di potenza pari a 1 kWp per unità abitativa.

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*)

11.2.2 Pompa di calore

Zona	<u>Interno 1</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>DAE/Perfecta/PERFECTA</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>12,3</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,10</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u> °C	Sorgente calda	<u>35,0</u> °C
Zona	<u>Interno 1</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>DAE Energia_Perfecta</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Acqua</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>10,9</u>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3,90</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u> °C	Sorgente calda	<u>33,0</u> °C
Zona	<u>Interno 2</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>DAE/Perfecta/PERFECTA</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>12,3</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,10</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u> °C	Sorgente calda	<u>35,0</u> °C
Zona	<u>Interno 2</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>DAE Energia_Perfecta</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Acqua</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>10,9</u>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3,90</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u> °C	Sorgente calda	<u>33,0</u> °C
Zona	<u>Interno 3</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>DAE/Perfecta/PERFECTA</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>12,3</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,10</u>		
Temperature di riferimento:			

Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C
Zona	<u>Interno 3</u>		Quantità	<u>1</u>	
Servizio	<u>Raffrescamento</u>		Fluido termovettore	<u>Aria</u>	
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>		Combustibile	<u>Energia elettrica</u>	
Marca - modello	<u>DAE Energia_Perfecta</u>				
Tipo sorgente fredda	<u>Acqua</u>				
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>10,9</u>	kW			
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3,90</u>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>33,0</u>	°C
Zona	<u>Interno 4</u>		Quantità	<u>1</u>	
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>		Fluido termovettore	<u>Acqua</u>	
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>		Combustibile	<u>Energia elettrica</u>	
Marca - modello	<u>DAE/Perfecta/PERFECTA</u>				
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>				
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>12,3</u>	kW			
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,10</u>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C
Zona	<u>Interno 4</u>		Quantità	<u>1</u>	
Servizio	<u>Raffrescamento</u>		Fluido termovettore	<u>Aria</u>	
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>		Combustibile	<u>Energia elettrica</u>	
Marca - modello	<u>DAE Energia_Perfecta</u>				
Tipo sorgente fredda	<u>Acqua</u>				
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>10,9</u>	kW			
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3,90</u>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>33,0</u>	°C
Zona	<u>Interno 5</u>		Quantità	<u>1</u>	
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>		Fluido termovettore	<u>Acqua</u>	
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>		Combustibile	<u>Energia elettrica</u>	
Marca - modello	<u>DAE/Perfecta/PERFECTA</u>				
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>				
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>12,3</u>	kW			
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,10</u>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C
Zona	<u>Interno 5</u>		Quantità	<u>1</u>	
Servizio	<u>Raffrescamento</u>		Fluido termovettore	<u>Aria</u>	
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>		Combustibile	<u>Energia elettrica</u>	
Marca - modello	<u>DAE Energia_Perfecta</u>				
Tipo sorgente fredda	<u>Acqua</u>				
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>10,9</u>	kW			
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3,90</u>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>33,0</u>	°C

Zona	<u>Interno 6</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>DAE/Perfecta/PERFECTA</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>12,3</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,10</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C

Zona	<u>Interno 6</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>DAE Energia_Perfecta</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Acqua</u>		

Potenza termica utile in raffrescamento	<u>10,9</u>	kW
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3,90</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>33,0</u>	°C

Zona	<u>Interno 7</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>DAE/Perfecta/PERFECTA</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>12,3</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,10</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C

Zona	<u>Interno 7</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>DAE Energia_Perfecta</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Acqua</u>		

Potenza termica utile in raffrescamento	<u>10,9</u>	kW
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3,90</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>33,0</u>	°C

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

11.3.5 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
<i>Termostati ambiente</i>	39	1
<i>Cronotermostato</i>	7	3

11.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

Compensazione climatica e dispositivi per la regolazione autonoma di ogni singolo ambiente mediante testine elettrotermiche azionate da termostati ambiente.

11.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]	Potenza elettrica nominale [W]
<i>Circuiti radianti a pavimento</i>	39	30000	0
<i>Termoarredo in acciaio</i>	11	4400	0

11.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

Installazione di filtro, trattamento con dosatore di polifosfati e predisposizione addolcitore secondo quanto prescritto dal decreto 26 giugno 2015 e norme UNI 8065

11.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>Riscaldamento e ACS</i>	<i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i>	0,040	Da DPR 412/93

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.

11.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone)

grid connected

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

silicio monocristallino

Tipo installazione (specificare integrati/parzialmente integrati/altro)

parzialmente integrati

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

supporto metallico

Inclinazione (°) e orientamento

27,5° sud

Potenza installata [kW]

7,01

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo [%]

34,70

11.14 CONSUNTIVO ENERGIA

Edificio: *Nuova costruzione edificio residenziale*

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>6786</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>52,34</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>1223</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>68,70</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>6902</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Per. Ind. Giordano Naldi
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Periti industriali Ferrara 658
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.

Data, 14/04/2020

Il progettista



A handwritten signature in blue ink that reads "Giordano Naldi". The signature is written over a horizontal line.

QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

Al fine di semplificare l'applicazione del presente decreto, nella seguente tabella è riportato l'abaco dei requisiti e il corrispondente riferimento della relazione tecnica

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

Mediante l'utilizzo della colonna riportante l'applicabilità dei singoli requisiti in relazione alla tipologia di intervento prevista (vedi Allegato 2 dell'Atto), la tabella sopra riportata può essere efficacemente utilizzata come lista di controllo.

NOTA BENE:

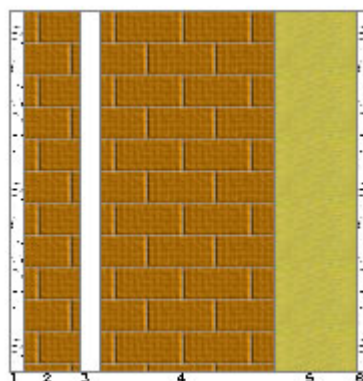
A scelta della Committenza, in fase realizzativa la composizione delle strutture disperdenti (stratigrafia, spessori e tipologia dei singoli strati), potranno essere modificati fermo restando il raggiungimento della trasmittanza termica indicata).

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	0,180	W/m ² K
Spessore	520	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,9	°C
Permeanza	20,040	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	342	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	284	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,007	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,038	-
Sfasamento onda termica	-17,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	30,00	0,167	0,180	-	-	-
4	25 - 33 - 23,8	250,00	0,240	1,042	880	1,00	5
5	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	120,00	0,031	3,871	20	1,45	60
6	Intonaco plastico per cappotto	20,00	0,300	0,067	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

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

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 $f_{RSI,max}$ **0,694**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,956**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Parete verso vano scale*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **0,257** W/m²K

Spessore **450** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **10,0** °C

Permeanza **29,155** 10⁻¹²kg/sm²Pa

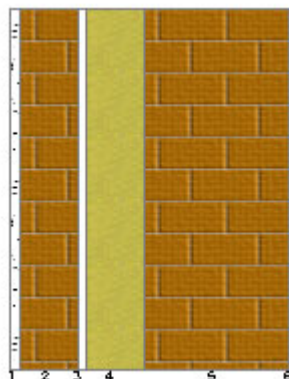
Massa superficiale
(con intonaci) **261** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **219** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,140** -

Sfasamento onda termica **-13,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	0,84	11
2	Mattone forato	120,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	20,00	0,067	0,150	-	-	-
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 250)	80,00	0,033	2,424	35	1,45	60
5	20 - 50 - 23,8	200,00	0,245	0,816	770	1,00	5
6	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	0,84	11
-	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 vano scale*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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 $f_{RSI,max}$ **0,238**

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 EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete divisoria*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **0,499** W/m²K

Spessore **400** mm

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

Permeanza **12,041** 10⁻¹²kg/sm²Pa

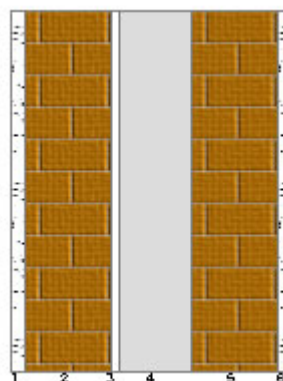
Massa superficiale
(con intonaci) **308** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **252** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,060** W/m²K

Fattore attenuazione **0,121** -

Sfasamento onda termica **-15,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,700	0,029	1400	0,84	11
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	20,00	0,067	0,150	-	-	-
4	Isolgomma - Must wall	100,00	0,109	0,917	800	1,45	140
5	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
6	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,700	0,029	1400	0,84	11
-	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 divisoria 39*

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

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 **ottobre**

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

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,889**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Porta ingresso alloggio*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	0,941	W/m ² K
Spessore	47	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	10,0	°C
Permeanza	0,010	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	17	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	17	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,924	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,982	-
Sfasamento onda termica	-1,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	10,00	0,120	0,083	450	2,70	643
2	Fibra di vetro - Pannello rigido	20,00	0,038	0,526	100	1,03	1
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	5,00	0,045	0,110	-	-	-
4	Leghe di alluminio	2,00	160,000	0,000	2800	0,88	9999999
5	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	10,00	0,120	0,083	450	1,60	625
-	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: *Porta ingresso alloggio*

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

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 $f_{RSI,max}$ **0,235**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,808**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

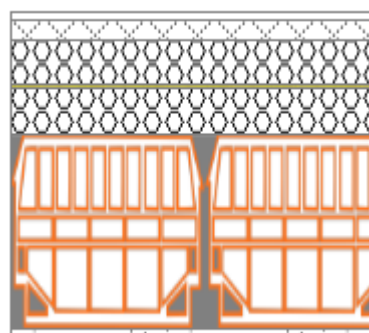
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su garages*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	0,291	W/m ² K
Spessore	450	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	5,1	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	517	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	503	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,012	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,042	-
Sfasamento onda termica	-18,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Caldana additivata per pannelli	30,00	1,000	0,030	1800	0,88	30
3	Pannello presagomato per radiante	60,00	0,033	1,818	30	1,45	50
4	Pannello fonoassorbente	5,00	0,150	0,033	35	1,25	70
5	C.I.s. alleggerito	65,00	0,100	0,650	500	1,45	5
6	Soletta in laterizio	270,00	0,500	0,540	1450	0,84	7
7	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su garages*

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

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 $f_{RSI,max}$ **0,490**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,930**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

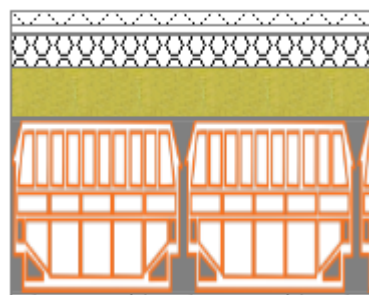
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: Copertura piana

Codice: S1

Trasmittanza termica	0,224	W/m ² K
Spessore	450	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,9	°C
Permeanza	0,296	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	427	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	413	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,024	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,106	-
Sfasamento onda termica	-14,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Pavimento galleggiante	20,00	0,833	-	1700	1,00	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	20,00	-	-	-	-	-
3	Impermeabilizzazione con bitume	3,00	0,170	-	1200	1,00	188000
4	C.I.s. alleggerito	45,00	0,100	-	500	1,45	5
5	Poliuretano	70,00	0,022	-	36	1,43	148
6	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	2,00	0,160	-	1390	0,90	50000
7	Soletta in laterizio (240+40)	280,00	0,500	-	1450	0,84	7
8	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	-	1400	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 piana*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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 $f_{RSI,max}$ **0,694**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,946**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **5** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **100** 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 EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 80*140

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,576 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

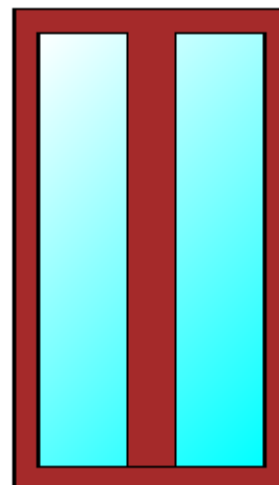
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,90 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,10 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,600 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,16 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	80,0 cm
Altezza	140,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 1,120 m ²
Area vetro	A_g 0,655 m ²
Area telaio	A_f 0,465 m ²
Fattore di forma	F_f 0,58 -
Perimetro vetro	L_g 6,080 m
Perimetro telaio	L_f 4,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 2,027 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z8 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,115 W/mK
Lunghezza perimetrale	4,40 m

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

Descrizione della finestra: 80*240

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,559 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

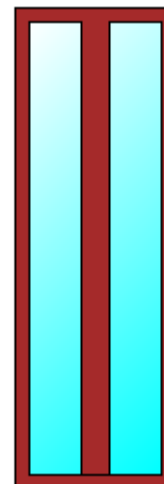
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,90 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,10 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,600 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,16 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	80,0 cm
Altezza	240,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 1,920 m ²
Area vetro	A_g 1,175 m ²
Area telaio	A_f 0,745 m ²
Fattore di forma	F_f 0,61 -
Perimetro vetro	L_g 10,080 m
Perimetro telaio	L_f 6,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,942 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z8 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,115 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,40 m

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

Descrizione della finestra: 100*140

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,505 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

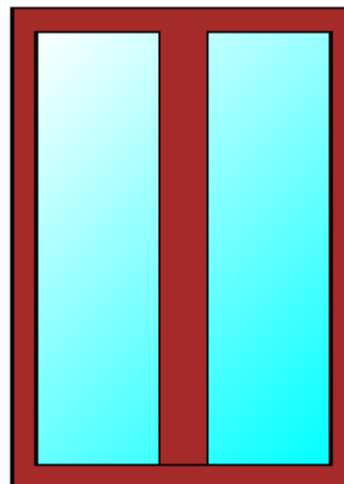
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,90 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,10 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,600 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,16 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza	140,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 1,400 m ²
Area vetro	A_g 0,907 m ²
Area telaio	A_f 0,493 m ²
Fattore di forma	F_f 0,65 -
Perimetro vetro	L_g 6,480 m
Perimetro telaio	L_f 4,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,899 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z8 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,115 W/mK
Lunghezza perimetrale	4,80 m

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

Descrizione della finestra: 100*210

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,486 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

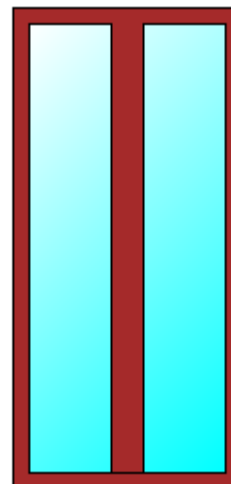
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,90 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,10 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,600 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,16 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza	210,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 2,100 m ²
Area vetro	A_g 1,411 m ²
Area telaio	A_f 0,689 m ²
Fattore di forma	F_f 0,67 -
Perimetro vetro	L_g 9,280 m
Perimetro telaio	L_f 6,200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,825 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z8 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,115 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,20 m

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

Descrizione della finestra: 100*240

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,482 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

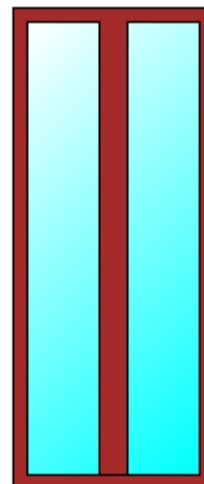
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,90 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,10 -
Fattore di trasmittanza solare	$G_{gl,n}$ 0,600 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,16 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza	240,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 2,400 m ²
Area vetro	A_g 1,627 m ²
Area telaio	A_f 0,773 m ²
Fattore di forma	F_f 0,68 -
Perimetro vetro	L_g 10,480 m
Perimetro telaio	L_f 6,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,807 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z8 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,115 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,80 m

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

Descrizione della finestra: 130*140

Codice: W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,441 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

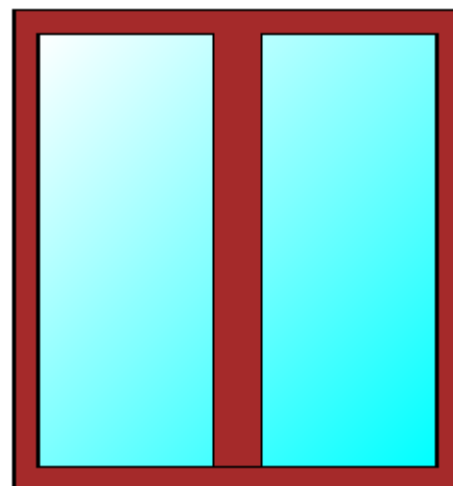
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 0,90 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 0,10 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,600 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,16 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	130,0 cm
Altezza	140,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 1,820 m ²
Area vetro	A_g 1,285 m ²
Area telaio	A_f 0,535 m ²
Fattore di forma	F_f 0,71 -
Perimetro vetro	L_g 7,080 m
Perimetro telaio	L_f 5,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,781 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z8 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,115 W/mK
Lunghezza perimetrale	5,40 m

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

Descrizione della finestra: 140*140

Codice: W7

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,425 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

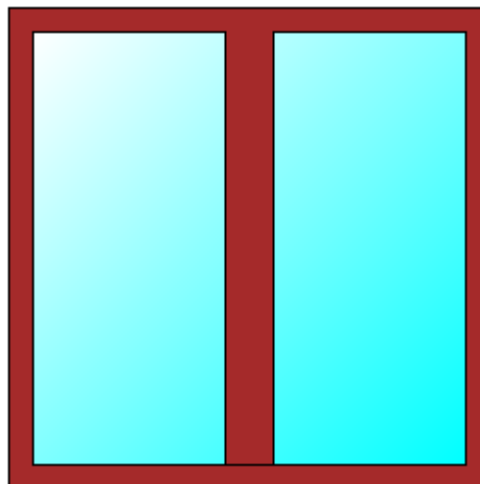
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,90 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,10 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,600 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,16 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	140,0 cm
Altezza	140,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 1,960 m ²
Area vetro	A_g 1,411 m ²
Area telaio	A_f 0,549 m ²
Fattore di forma	F_f 0,72 -
Perimetro vetro	L_g 7,280 m
Perimetro telaio	L_f 5,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,753 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z8 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,115 W/mK
Lunghezza perimetrale	5,60 m

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

Descrizione della finestra: 160*240

Codice: W8

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,366 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

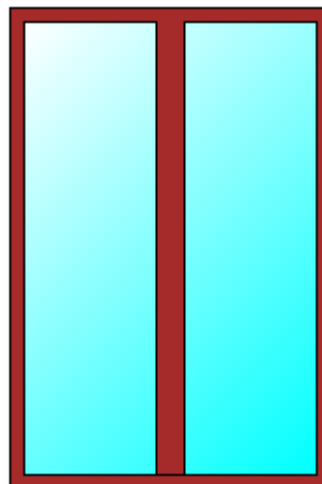
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,90 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,10 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,600 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,16 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	160,0 cm
Altezza	240,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 3,840 m ²
Area vetro	A_g 2,983 m ²
Area telaio	A_f 0,857 m ²
Fattore di forma	F_f 0,78 -
Perimetro vetro	L_g 11,680 m
Perimetro telaio	L_f 8,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,605 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z8 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,115 W/mK
Lunghezza perimetrale	8,00 m

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

Descrizione della finestra: 50*140

Codice: W9

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,505 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

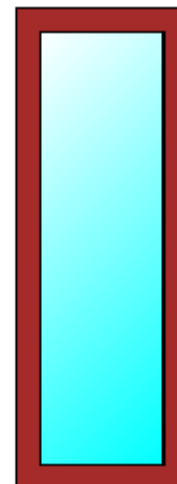
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 0,90 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 0,10 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,600 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,16 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	50,0 cm
Altezza	140,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 0,700 m ²
Area vetro	A_g 0,454 m ²
Area telaio	A_f 0,246 m ²
Fattore di forma	F_f 0,65 -
Perimetro vetro	L_g 3,240 m
Perimetro telaio	L_f 3,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 2,129 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

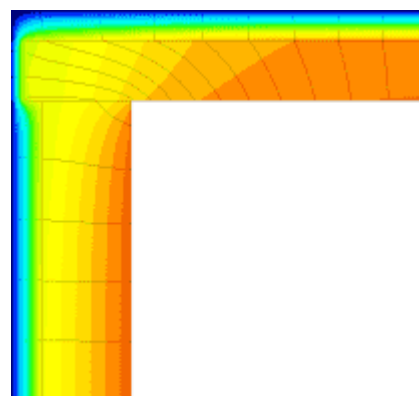
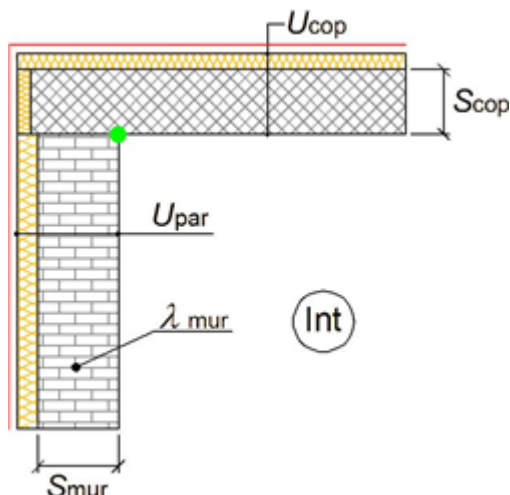
Ponte termico associato	Z8 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,115 W/mK
Lunghezza perimetrale	3,80 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z1

Tipologia	R - Parete - Copertura	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,038	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,076	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,825	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	R1b - Giunto parete con isolamento esterno - copertura con correzione Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,076 W/mK.	



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	300,0	mm
Spessore muro	Smur	330,0	mm
Trasmittanza termica copertura	U _{cop}	0,223	W/m ² K
Trasmittanza termica parete	U _{par}	0,179	W/m ² K
Conduttività termica muro	λ _{mur}	0,400	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004	kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	15,7	19,2	17,0	POSITIVA
novembre	20,0	9,4	18,1	13,6	POSITIVA
dicembre	20,0	3,9	17,2	11,8	POSITIVA
gennaio	20,0	1,4	16,7	11,0	POSITIVA
febbraio	20,0	5,5	17,5	9,4	POSITIVA
marzo	20,0	9,7	18,2	10,6	POSITIVA
aprile	20,0	13,7	18,9	13,3	POSITIVA

Legenda simboli

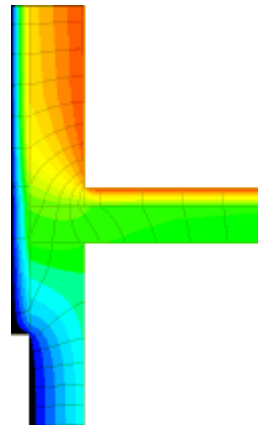
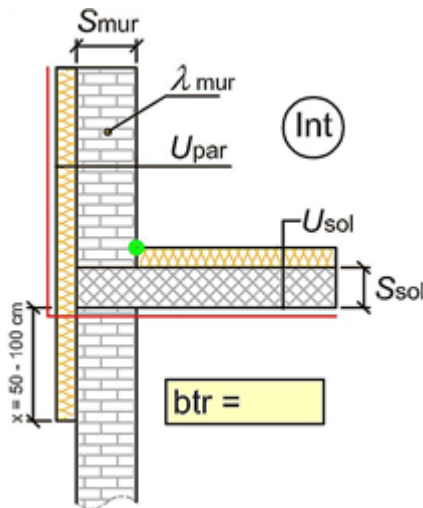
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio rialzato*

Codice: *Z2*

Tipologia	GF - Parete - Solaio rialzato	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,062	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,125	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,768	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	GF18 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - solaio rialzato con isolamento all'estradosso su ambiente non riscaldato	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,125 W/mK.	



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	0,60	-
Spessore solaio	Ssol	400,0	mm
Spessore muro	Smur	330,0	mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	0,291	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,180	W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,400	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004	kg/m³
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	17,4	19,4	17,0	POSITIVA
novembre	20,0	13,6	18,5	13,6	POSITIVA
dicembre	20,0	10,3	17,8	11,8	POSITIVA
gennaio	20,0	8,8	17,4	11,0	POSITIVA
febbraio	20,0	11,3	18,0	9,4	POSITIVA
marzo	20,0	13,8	18,6	10,6	POSITIVA
aprile	20,0	16,2	19,1	13,3	POSITIVA

Legenda simboli

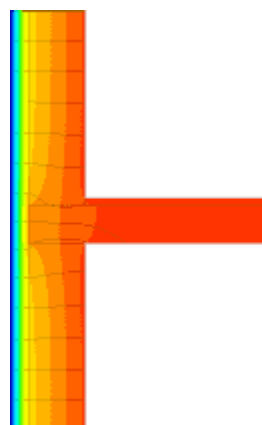
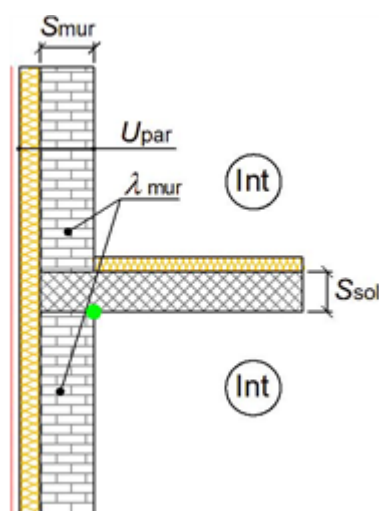
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: IF - Parete - Solaio interpiano

Codice: Z3

Tipologia	IF - Parete - Solaio interpiano	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,008	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,016	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,946	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	IF8 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - solaio interpiano con isolamento superiore	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,016 W/mK.	



Caratteristiche

Spessore solaio	Ssol	400,0	mm
Spessore muro	Smur	330,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,179	W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,400	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004	kg/m³
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	15,7	19,8	17,0	POSITIVA
novembre	20,0	9,4	19,4	13,6	POSITIVA
dicembre	20,0	3,9	19,1	11,8	POSITIVA
gennaio	20,0	1,4	19,0	11,0	POSITIVA
febbraio	20,0	5,5	19,2	9,4	POSITIVA
marzo	20,0	9,7	19,4	10,6	POSITIVA
aprile	20,0	13,7	19,7	13,3	POSITIVA

Legenda simboli

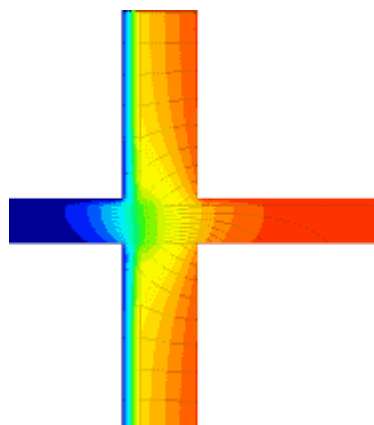
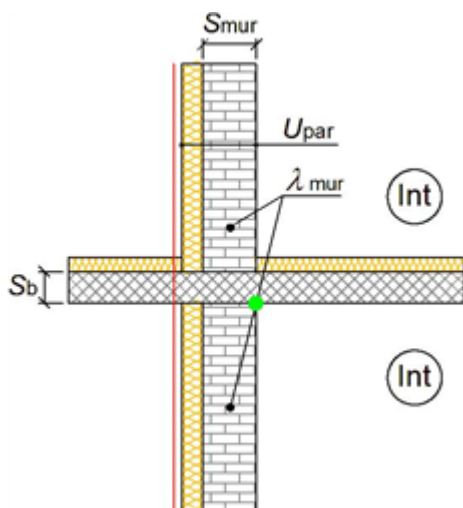
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: B - Parete - Balcone

Codice: Z4

Tipologia	B - Parete - Balcone	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,379	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,758	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,746	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	B14 - Giunto parete con isolamento esterno - balcone con isolamento a solaio + correzione termica tipo 2	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,758 W/mK.	



Caratteristiche

Spessore balcone	Sb	400,0	mm
Spessore muro	Smur	330,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,180	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,400	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004	kg/m³
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	15,7	18,9	17,0	POSITIVA
novembre	20,0	9,4	17,3	13,6	POSITIVA
dicembre	20,0	3,9	15,9	11,8	POSITIVA
gennaio	20,0	1,4	15,3	11,0	POSITIVA
febbraio	20,0	5,5	16,3	9,4	POSITIVA
marzo	20,0	9,7	17,4	10,6	POSITIVA
aprile	20,0	13,7	18,4	13,3	POSITIVA

Legenda simboli

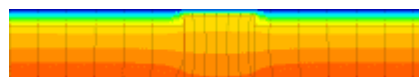
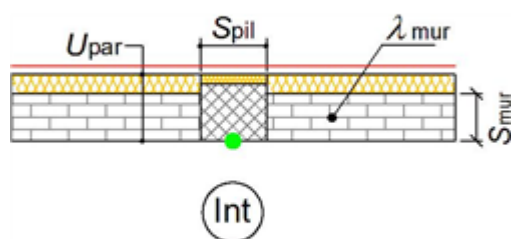
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: P - Parete - Pilastro

Codice: Z5

Tipologia	P - Parete - Pilastro	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,123	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,245	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,859	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	P5b - Giunto parete con isolamento esterno - pilastro con isolamento esterno e correzione termica su pilastro	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,245 W/mK.	



Caratteristiche

Spessore pilastro	Spil	400,0	mm
Spessore muro	Smur	330,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,180	W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,400	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004	kg/m³
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	15,7	19,4	17,0	POSITIVA
novembre	20,0	9,4	18,5	13,6	POSITIVA
dicembre	20,0	3,9	17,7	11,8	POSITIVA
gennaio	20,0	1,4	17,4	11,0	POSITIVA
febbraio	20,0	5,5	17,9	9,4	POSITIVA
marzo	20,0	9,7	18,5	10,6	POSITIVA
aprile	20,0	13,7	19,1	13,3	POSITIVA

Legenda simboli

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

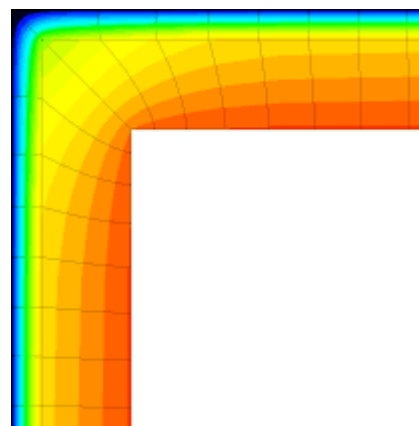
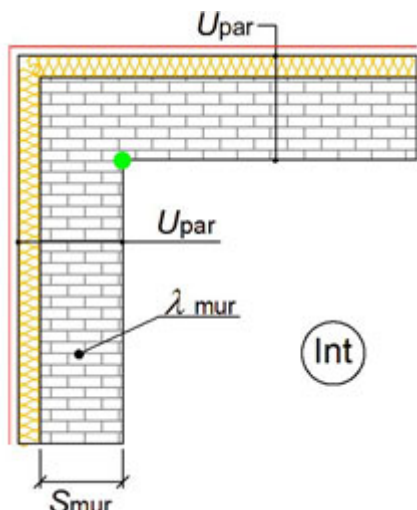
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **C - Angolo tra pareti**

Codice: **Z6**

Tipologia	C - Angolo tra pareti
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,043 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,086 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,890 -
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) = -0,086 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro	Smur	330,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,180 W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,400 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004 kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	15,7	19,5	17,0	POSITIVA
novembre	20,0	9,4	18,8	13,6	POSITIVA
dicembre	20,0	3,9	18,2	11,8	POSITIVA
gennaio	20,0	1,4	18,0	11,0	POSITIVA
febbraio	20,0	5,5	18,4	9,4	POSITIVA
marzo	20,0	9,7	18,9	10,6	POSITIVA
aprile	20,0	13,7	19,3	13,3	POSITIVA

Legenda simboli

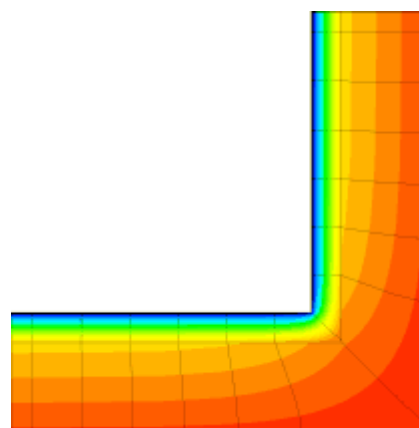
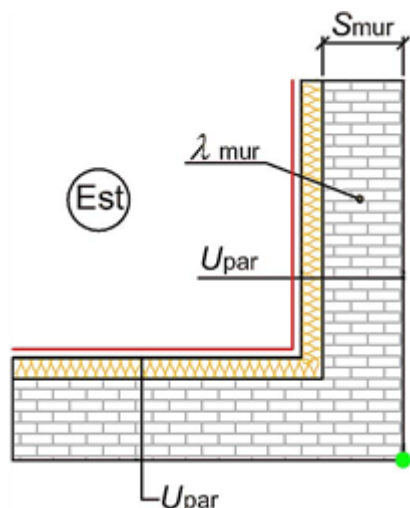
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *Rientrante - Angolo tra pareti*

Codice: *Z7*

Tipologia	C - Angolo tra pareti
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,013 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,025 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,956 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	C5 - Giunto tre due pareti con isolamento esterno (rientrante) Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,025 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro	Smur	330,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,180 W/m ² K
Conduttività termica muro	λmur	0,400 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004 kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	15,7	19,8	17,0	POSITIVA
novembre	20,0	9,4	19,5	13,6	POSITIVA
dicembre	20,0	3,9	19,3	11,8	POSITIVA
gennaio	20,0	1,4	19,2	11,0	POSITIVA
febbraio	20,0	5,5	19,4	9,4	POSITIVA
marzo	20,0	9,7	19,5	10,6	POSITIVA
aprile	20,0	13,7	19,7	13,3	POSITIVA

Legenda simboli

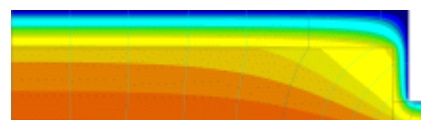
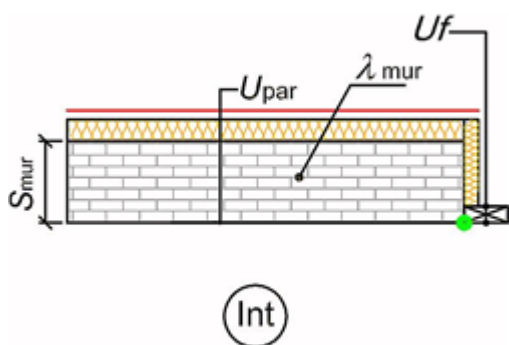
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio

Codice: Z8

Tipologia	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,115	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,115	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,833	-
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) = 0,115 W/mK.	



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U _f	1,20000004 768372	W/m ² K
Spessore muro	S _{mur}	330,0	mm
Trasmittanza termica parete	U _{par}	0,180	W/m ² K
Conduttività termica muro	λ _{mur}	0,400	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004	kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ _i	θ _e	θ _{si}	θ _{acc}	Verifica
ottobre	20,0	15,7	19,3	17,0	POSITIVA
novembre	20,0	9,4	18,2	13,6	POSITIVA
dicembre	20,0	3,9	17,3	11,8	POSITIVA
gennaio	20,0	1,4	16,9	11,0	POSITIVA
febbraio	20,0	5,5	17,6	9,4	POSITIVA
marzo	20,0	9,7	18,3	10,6	POSITIVA
aprile	20,0	13,7	18,9	13,3	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	Sala Bolognese	
Provincia	Bologna	
Altitudine s.l.m.	25	m
Gradi giorno	2338	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-4,9	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:


Superficie in pianta netta	462,09	m ²
Superficie esterna lorda	1177,91	m ²
Volume netto	1247,64	m ³
Volume lordo	1966,82	m ³
Rapporto S/V	0,60	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,05	-

Coefficienti di esposizione solare:

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



RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,05 -

Zona 1 - Interno 1 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Ingresso + Soggiorno/Pranzo cucina	20,0	1,50	601	956	0	1557	1635
2	Dis.	20,0	0,50	18	42	0	60	64
3	Camera 1	20,0	0,50	333	155	0	487	512
4	Camera 2	20,0	0,50	186	121	0	307	322
5	Camera 3	20,0	0,50	345	157	0	502	527
6	Bagno 1	20,0	2,00	162	242	0	403	424
7	Bagno 2	20,0	2,00	220	269	0	489	514
Totale:				1865	1942	0	3806	3997

Zona 2 - Interno 2 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	Ingresso	20,0	0,50	45	29	0	74	77
2	Soggiorno/Pranzo Cucina	20,0	1,50	385	721	0	1106	1161
3	Dis.	20,0	0,50	10	21	0	31	32
4	Camera matrimoniale 1	20,0	0,50	314	163	0	477	501
5	Camera matrimoniale 2	20,0	0,50	217	159	0	376	395
6	Bagno 1	20,0	2,00	171	218	0	389	409
7	Bagno 2	20,0	2,00	21	173	0	193	203
Totale:				1162	1484	0	2646	2778

Zona 3 - Interno 3 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	Soggiorno/Pranzo Cucina	20,0	1,50	477	762	0	1239	1301
2	Rip.	20,0	0,50	15	32	0	48	50
3	Dis.	20,0	0,50	14	29	0	43	45
4	Camera matrimoniale	20,0	0,50	330	174	0	504	529
5	Bagno	20,0	2,00	129	213	0	342	359
Totale:				965	1210	0	2175	2284

Zona 4 - Interno 4 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	Ingresso + Soggiorno/Pranzo Cucina	20,0	1,50	441	956	0	1397	1466

2	Dis.	20,0	0,50	0	42	0	42	44
3	Camera 1	20,0	0,50	251	155	0	406	426
4	Camera 2	20,0	0,50	209	121	0	331	347
5	Camera 3	20,0	0,50	389	157	0	546	574
6	Bagno 1	20,0	2,00	182	242	0	424	445
7	Bagno 2	20,0	2,00	248	269	0	517	543
Totale:				1721	1942	0	3662	3845

Zona 5 - Interno 5 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	Ingresso	20,0	0,50	44	29	0	73	77
2	Soggiorno/Pranzo Cucina	20,0	1,50	273	721	0	994	1044
3	Dis.	20,0	0,50	12	21	0	34	35
4	Camera 1	20,0	0,50	352	163	0	515	540
5	Camera 2	20,0	0,50	143	159	0	302	318
6	Bagno 1	20,0	2,00	188	218	0	406	426
7	Bagno 2	20,0	2,00	0	173	0	173	181
Totale:				1013	1484	0	2497	2622

Zona 6 - Interno 6 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	Soggiorno/Pranzo Cucina	20,0	1,50	344	762	0	1107	1162
2	dis.	20,0	0,50	0	29	0	29	31
3	Rip.	20,0	0,50	0	32	0	32	34
4	Camera matrimoniale	20,0	0,50	245	174	0	419	440
5	Bagno	20,0	2,00	136	213	0	349	367
Totale:				726	1210	0	1936	2033

Zona 7 - Interno 7 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Camera matrimoniale 1	20,0	0,50	571	161	0	732	768
2	Camera matrimoniale 2	20,0	0,50	334	157	0	491	516
3	Cucina	20,0	1,50	158	161	0	319	335
4	Bagno 1	20,0	2,00	162	256	0	418	439
5	Bagno 2	20,0	2,00	332	280	0	613	643
6	Ingresso + Soggiorno/pranzo	20,0	0,50	614	282	0	896	941
7	Dis.	20,0	0,50	23	41	0	65	68
Totale:				2194	1339	0	3533	3709
Totale Edificio:				9645	10611	0	20256	21268

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