

STUDIO TECNICO VANDI – DELBIANCO

di Davide Delbianco

Progettazione Impianti Termotecnici

Riqualificazione e Risparmio Energetico

Certificazione Energetica degli Edifici

Energie Rinnovabili

Prevenzione Incendi

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 20 LUGLIO 2015, N. 967 ALLEGATO 4

RELAZIONE TECNICA RELATIVA AI REQUISITI MINIMI DI PRESTAZIONE ENERGETICA PER NUOVO EDIFICIO AD USO ATTIVITA' COMMERCIALE.

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).

**Committente: L'IMMOBILE S.R.L.
VIA CABRAL N. 40/D
CATTOLICA (RN)**

**Ubicazione: VIA FRANCESCA DA RIMINI ANG. VIA INDIPENDENZA
COMUNE DI CATTOLICA (RN)**

Misano Adriatico, li 19 Aprile 2018

IL COMMITTENTE

IL PROGETTISTA

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):

EDIFICIO DI NUOVA COSTRUZIONE AD USO COMMERCIALE

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Cattolica

Provincia RN

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 FRANCESCA DA RIMINI ANG. VIA INDIPENDENZA CATTOLICA (RN)

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.5 Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili: quali negozi, magazzini all'ingrosso e minuto, supermercati.

Numero delle unità immobiliari 1

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente

L'IMMOBILE S.R.L.

VIA CABRAL N. 40/D CATTOLICA (RN)

Progettista dell'isolamento termico

PER. IND. DELBIANCO DAVIDE

Albo: **PER. IND.** Pr.: **RIMINI** N.iscr.: **1763**

Progettista degli impianti energetici

PER. IND. DELBIANCO DAVIDE

Albo: **PER. IND.** Pr.: **RIMINI** N.iscr.: **1763**

Progettista e direttore lavori architettonico,
direttore lavori dell'isolamento termico

ARCH. DELBALDO DANIELE

Albo: **ARCH.** Pr.: N.iscr.:

ARCH GAUDENZI MARCO

Albo: **ARCH.** Pr.: N.iscr.:

ARCH. FERRETTI LUCA

Albo: **ARCH.** Pr.: N.iscr.:

ING. DELBALDO FRANCESCO

Albo: **ING.** Pr.: N.iscr.:

Direttore lavori degli impianti energetici

PER. IND. DELBIANCO DAVIDE

Albo: **PER. IND.** Pr.: **RIMINI** N.iscr.: **1763**

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 preliminare dell'impianto termico di climatizzazione invernale.
 - Progetto preliminare dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)
-

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) 2165 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -2,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 30,5 °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]	$\Phi_{int,e}$ [%]
ATTIVITA' COMMERCIALE	12607,30	5733,20	0,45	2158,10	16,0	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 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	ATTIVITA' COMMERCIALE	0,33	0,55	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	SOLAIO DI COPERTURA	0,65	0,65	Positiva

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

Motivazione tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

L'adozione di tecnologie di climatizzazione passiva è realizzata mediante l'isolamento termico installato sul tetto di copertura dell'edificio coperto da uno strato di ciotoli e mediante l'installazione di pannelli solari fotovoltaici.

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

Le superfici vetrate avranno caratteristiche in grado di ridurre l'apporto di calore per irraggiamento solare al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva. Fattore solare di trasmissione (g) inferiore o uguale a 0,6 per vetrate verticali e 0,5 per lucernai.

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
W5	INFISSO 367X160	0,600	0,600	Positiva
W6	INFISSO 240X220	0,600	0,600	Positiva
W7	INFISSO 240X80	0,600	0,600	Positiva
W9	INFISSO 451X80	0,600	0,600	Positiva
W10	INFISSO 120X220	0,600	0,600	Positiva
W11	INFISSO 120X80	0,600	0,600	Positiva
W8	INFISSO 599X160	0,600	0,600	Positiva
W12	INFISSO 500X80	0,600	0,600	Positiva
W16	INFISSO 2200X100	0,600	0,600	Positiva
W13	INFISSO 120X210	0,600	0,600	Positiva
W14	INFISSO 2700X100	0,600	0,600	Positiva
W15	INFISSO 240X230	0,600	0,600	Positiva

W17	INFISSOZONA BAR 287X230	0,600	0,600	Positiva
W1	INFISSO 180X230	0,600	0,600	Positiva
W2	INFISSOZONA BAR 761X230	0,600	0,600	Positiva
W3	INFISSO 100X230	0,600	0,600	Positiva
W4	INFISSO 300X230	0,600	0,600	Positiva
W18	LUCERNAI 240X80	0,500	0,500	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/m²K]	A_{sol,est} / A_{sup.utile} Valore limite [W/m²K]	Verifica
1	ATTIVITA' COMMERCIALE	0,038	0,040	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>50,38</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>52,37</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>25,93</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>27,74</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>20,08</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>2,24</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	<u>19,51</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	<u>0,38</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	<u>34,59</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>76,79</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>112,38</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Efficienze medie stagionali degli impianti

Servizio	η [-]	η_{amm} [-]	Verifica
<i>Riscaldamento</i>	<i>250,8</i>	<i>222,1</i>	<i>Positiva</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>95,3</i>	<i>57,0</i>	<i>Positiva</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>132,9</i>	<i>78,5</i>	<i>Positiva</i>

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

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
ATTIVITA' COMMERCIALE	B	B	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

Termostati ambiente e sonda climatica esterna.

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 termico destinato al riscaldamento e raffrescamento degli ambienti mediante pompe di calore con unita' interne ad espansione diretta e radiatori elettrici.

Ventilazione meccanica mediante uta con recupero del calore; Produzione di acqua calda sanitaria mediante pompa di calore e boiler di accumulo.

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):

Produzione di acqua calda sanitaria mediante pompa di calore con boiler.

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>84,1</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</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:

Produzione mediante pompe di calore.

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>71,5</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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]
Pompe di calore	Energia elettrica	2,39	2,24	Positiva	17932

Servizio: Acqua calda sanitaria

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
Pompa di calore	Energia elettrica	2,30	2,24	Positiva	2410

*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 per la produzione di energia elettrica avente una potenza pari a 130,0 Kw;

Potenza elettrica da FER installata (se applicabile)	<u>130,00</u>	kW
Potenza elettrica da FER valore limite minimo	<u>48,00</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>71,5</u>	%
Valore obbligo	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>130,00</u>	kW
Valore obbligo	<u>48,00</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Valore indice $EP_{gl,tot}$

Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>76,79</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>112,38</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 PERIMETRALE	0,254	0,300	Positiva
M2	PARETE VERSO TERRENO	0,231	0,300	Positiva
M4	PARETE VERSO ZONA FREDDA	0,334	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	SOLAIO DI COPERTURA	0,212	0,250	Positiva
S2	SOLAIO VERSO ZONA FREDDA	0,321	0,250	Positiva
S3	COPERTURA ZONA BAR	0,193	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)
P2	PAVIMENTO VERSO PIANO INTERRATO	0,313	0,300	Positiva
P3	PAVIMENTO VERSO TERRENO	0,197	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
M3	PORTA	1,830	1,800	*
W1	INFISSO 180X230	1,391	1,800	*
W10	INFISSO 120X220	1,458	1,800	*
W11	INFISSO 120X80	1,626	1,800	*
W12	INFISSO 500X80	1,503	1,800	*
W13	INFISSO 120X210	1,463	1,800	*
W14	INFISSO 2700X100	1,469	1,800	*
W15	INFISSO 240X230	1,454	1,800	*
W16	INFISSO 2200X100	1,484	1,800	*
W17	INFISSO ZONA BAR 287X230	1,423	1,800	*
W18	LUCERNAI 240X80	1,715	1,800	*

W2	INFISSOZONA BAR 761X230	1,504	1,800	*
W3	INFISSO 100X230	1,492	1,800	*
W4	INFISSO 300X230	1,417	1,800	*
W5	INFISSO 367X160	1,422	1,800	*
W6	INFISSO 240X220	1,545	1,800	*
W7	INFISSO 240X80	1,545	1,800	*
W8	INFISSO 599X160	1,385	1,800	*
W9	INFISSO 451X80	1,507	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 $g_{gl,sh}$
W1	INFISSO 180X230	0,247	*	*
W10	INFISSO 120X220	0,247	*	*
W11	INFISSO 120X80	0,247	*	*
W17	INFISSOZONA BAR 287X230	0,247	*	*
W2	INFISSOZONA BAR 761X230	0,247	*	*
W3	INFISSO 100X230	0,247	*	*
W4	INFISSO 300X230	0,247	*	*
W5	INFISSO 367X160	0,247	*	*
W6	INFISSO 240X220	0,247	*	*
W7	INFISSO 240X80	0,247	*	*
W8	INFISSO 599X160	0,247	*	*
W9	INFISSO 451X80	0,247	*	*

(*) 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	Attività commerciale	96,33	82,00
Acqua calda sanitaria	Attività commerciale	85,56	70,00
Raffrescamento	Attività commerciale	94,09	83,00

10.2.2 EFFICIENZE MEDIE η_{gn} DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Servizio	Zona	Generatore	η_{gn} progetto [%]	η_{gn} edificio riferimento [%]
Riscaldamento	Attività commerciale	Pompa di calore	122,48	153,85
Acqua calda sanitaria	Attività commerciale	Pompa di calore	117,73	128,21
Raffrescamento	Attività commerciale	Pompa di calore	174,27	128,21

10.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

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

Impianto di illuminazione con lampade a led

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]
<i>Attività commerciale</i>	<i>0,040</i>	<i>0,500</i>

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

Impianto di ventilazione forzata composto da canali di mandata e di ripresa con recupero del calore.

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

11.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)

Impianto termico destinato al riscaldamento e raffrescamento degli ambienti mediante pompe di calore con unità interne ad espansione diretta e radiatori elettrici. Ventilazione meccanica mediante uti con recupero del calore; Produzione di acqua calda sanitaria mediante pompa di calore e boiler di accumulo.

11.2.2 Pompa di calore

Zona ATTIVITA' COMMERCIALE
Servizio Riscaldamento e ventilazione Fluido termovettore Aria
Tipo di generatore Pompe di calore Combustibile Energia elettrica
Marca - modello DA DEFINIRE
Tipo sorgente fredda Aria esterna

Potenza termica utile in riscaldamento 107,0 kW
Coefficiente di prestazione (COP) 4,07
Temperature di riferimento:
Sorgente fredda 7,0 °C Sorgente calda 20,0 °C

Zona ATTIVITA' COMMERCIALE
Servizio Acqua calda sanitaria Fluido termovettore Acqua
Tipo di generatore Pompa di calore Combustibile Energia elettrica
Marca - modello DA DEFINIRE
Tipo sorgente fredda Aria esterna

Potenza termica utile in riscaldamento 7,0 kW
Coefficiente di prestazione (COP) 2,90
Temperature di riferimento:
Sorgente fredda 7,0 °C Sorgente calda 35,0 °C

Zona ATTIVITA' COMMERCIALE
Servizio Raffrescamento Fluido termovettore Aria
Tipo di generatore Pompe di calore Combustibile Energia elettrica
Marca - modello DA DEFINIRE

Tipo sorgente fredda Aria

Potenza termica utile in raffrescamento 96,5 kW

Indice di efficienza energetica (EER) 3,59

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda 19,0 °C Sorgente calda 30,5 °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 e sonda climatica esterna.</i>		

11.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

Termostati ambiente e sonda climatica esterna.

11.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]	Potenza elettrica nominale [W]
<i>Unità interne del tipo split e cassette, radiatori elettrici</i>			
<i>Unità di trattamento aria</i>			

11.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>Rete di collegamento unità esterne con unità interne e uta</i>	<i>Isolamento termico con guaina isolante a cellule chiuse di tipo autoestinguente.</i>	<i>0,040</i>	<i>19</i>

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

***Impianto termico destinato al riscaldamento e raffrescamento degli ambienti mediante pompe di calore con unita' interne ad espansione diretta e radiatori elettrici.
Ventilazione meccanica mediante uta con recupero del calore; Produzione di acqua calda sanitaria mediante pompa di calore e boiler di accumulo.***

11.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica avente una potenza installata pari a 130 Kw;

11.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Impianto di illuminazione con lampade a led.

11.14 CONSUNTIVO ENERGIA

Edificio: ATTIVITA' COMMERCIALE

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>46388</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>51,27</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>1881</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>76,79</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>78900</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto PER. IND. DAVIDE DELBIANCO
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a PER. IND. RIMINI 1763
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.

Per. Ind. Davide Delbianco
Progettista dell'isolamento termico, progettista e direttore dei lavori degli impianti termici

TIMBRO

FIRMA

Il sottoscritto ARCH. MARCO GAUDENZI
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a ARCH. RIMINI
ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

Il sottoscritto ARCH. DANIELE DELBALDO
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a ARCH. RIMINI
ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

Il sottoscritto ARCH. LUCA FERRETTI
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a ARCH. RIMINI
ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

Il sottoscritto ING. FRANCESCO DELBALDO
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a ING. RIMINI
ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste DICHIARANO sotto la propria responsabilità di essere i progettisti e direttori Lavori Architettonico e direttori lavori dell'isolamento termico dell'edificio oggetto di intervento.

Arch. Marco Gaudenzi
Progettista e direttore lavori
architettonico, direttore lavori
dell'isolamento termico

TIMBRO

FIRMA

Arch. Daniele Delbaldo
Progettista e direttore lavori
architettonico, direttore lavori
dell'isolamento termico

TIMBRO

FIRMA

Arch. Luca Ferretti
Progettista e direttore lavori
architettonico, direttore lavori
dell'isolamento termico

TIMBRO

FIRMA

Ing. Francesco Delbaldo
Progettista e direttore lavori
architettonico, direttore lavori
dell'isolamento termico

TIMBRO

FIRMA

Data, 19/04/2018

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 type="checkbox"/> SI' <input checked="" 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 microgenerazione	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 type="checkbox"/> SI' <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.3	Condizioni applicative	9.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.4	Caratteristiche minime delle unità di microgenerazione	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.

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

Descrizione della struttura: PARETE PERIMETRALE

Codice: M1

Trasmittanza termica	0,254	W/m ² K
Spessore	280	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2,0	°C
Permeanza	5,995	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	213	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	213	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,105	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,415	-
Sfasamento onda termica	-8,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. in genere	80,00	0,520	0,154	1300	1,00	96
2	Polistirene espanso estruso senza pelle	120,00	0,035	3,429	40	1,45	150
3	C.I.s. in genere	80,00	0,520	0,154	1300	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,074	-	-	-

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 PERIMETRALE*

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 **18,0** °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 $f_{RSI,max}$ **0,747**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,938**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

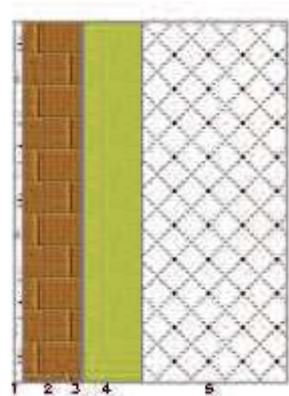
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: PARETE VERSO TERRENO

Codice: M2

Trasmittanza termica	0,329	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,231	W/m ² K
Spessore	370	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2,0	°C
Permeanza	3,848	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	377	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	359	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,050	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,217	-
Sfasamento onda termica	-13,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	80,00	0,430	0,186	1200	1,00	7
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,20	0,330	0,001	920	2,20	100000
4	Polistirene espanso estruso senza pelle	80,00	0,035	2,286	40	1,45	150
5	C.I.s. in genere	200,00	0,520	0,385	1300	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *PARETE VERSO TERRENO*

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

Temperatura esterna fissa, pari a	14,9	°C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	100,0	%
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	18,0	°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	$f_{RSI,max}$	-0,043
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,921
Umidità relativa superficiale accettabile		80 %

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

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

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

Descrizione della struttura: *PORTA*

Codice: *M3*

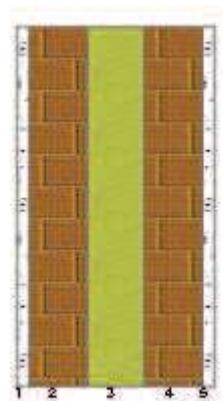
Trasmittanza termica	1,830	W/m ² K
Spessore	13	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2,0	°C
Massa superficiale (con intonaci)	8	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	8	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,830	W/m ² K

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 ZONA FREDDA*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	0,334	W/m ² K
Spessore	270	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2,0	°C
Permeanza	14,684	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	257	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	203	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,112	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,334	-
Sfasamento onda termica	-9,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	80,00	0,590	0,136	1600	1,00	7
3	Polistirene espanso estruso senza pelle	80,00	0,035	2,286	40	1,45	150
4	Blocco Poroton	80,00	0,240	0,333	900	0,84	5
5	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,074	-	-	-

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 ZONA FREDDA*

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 **18,0** °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 $f_{RSI,max}$ **0,747**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,919**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

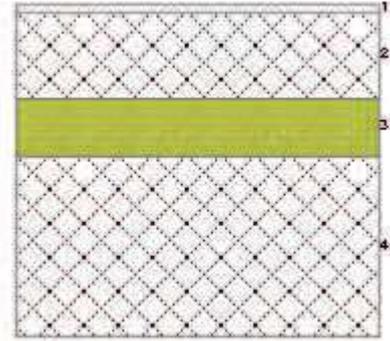
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *PAVIMENTO VERSO PIANO INTERRATO*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	0,313	W/m ² K
Spessore	460	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	543	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	543	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,015	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,049	-
Sfasamento onda termica	-16,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	120,00	0,700	0,171	1600	0,88	20
3	Polistirene espanso estruso senza pelle	80,00	0,035	2,286	40	1,45	150
4	C.I.s. in genere	250,00	0,520	0,481	1300	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,074	-	-	-

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 VERSO PIANO INTERRATO*

Codice: *P2*

- 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 **18,0** °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 $f_{RSI,max}$ **0,747**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,923**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: PAVIMENTO VERSO TERRENO

Codice: P3

Trasmittanza termica	0,299	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,197	W/m ² K
Spessore	700	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	12,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	937	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	937	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,004	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,019	-
Sfasamento onda termica	-22,5	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	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,700	0,086	1600	0,88	20
3	Polistirene espanso estruso senza pelle	80,00	0,035	2,286	40	1,45	150
4	C.l.s. di argilla espansa sottofondi non aerati a struttura chiuso	100,00	0,940	0,106	1500	1,00	96
5	C.l.s. in genere	250,00	0,520	0,481	1300	1,00	96
6	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	200,00	1,200	0,167	1700	0,84	5
-	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: *PAVIMENTO VERSO TERRENO*

Codice: *P3*

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

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	14,9	°C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	100,0	%
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	18,0	°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	$f_{RSI,max}$	-0,043
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,927
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: SOLAIO DI COPERTURA

Codice: S1

Trasmittanza termica	0,212	W/m ² K
Spessore	447	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2,0	°C
Permeanza	0,147	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	430	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	430	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,021	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,099	-
Sfasamento onda termica	-14,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,074	-	-	-
1	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	50,00	1,200	0,042	1700	1,00	5
2	Tessuto non tessuto	0,20	0,050	0,004	1	2,10	200
3	Impermeabilizzazione in asfalto	2,00	0,700	0,003	2100	1,00	188000
4	Polistirene espanso estruso senza pelle	140,00	0,035	4,000	40	1,45	150
5	Impermeabilizzazione in asfalto	5,00	0,700	0,007	2100	1,00	188000
6	C.I.s. in genere	250,00	0,520	0,481	1300	1,00	96
-	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: SOLAIO DI COPERTURA

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 **18,0** °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 $f_{RSI,max}$ **0,747**

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)

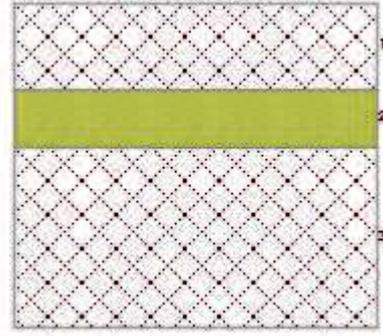
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: SOLAIO VERSO ZONA FREDDA

Codice: S2

Trasmittanza termica	0,321	W/m ² K
Spessore	450	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2,0	°C
Permeanza	5,208	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	520	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	520	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,023	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,072	-
Sfasamento onda termica	-15,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,074	-	-	-
1	Sottofondo di cemento magro	120,00	0,700	0,171	1600	0,88	20
2	Polistirene espanso estruso senza pelle	80,00	0,035	2,286	40	1,45	150
3	C.I.s. in genere	250,00	0,520	0,481	1300	1,00	96
-	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: SOLAIO VERSO ZONA FREDDA

Codice: S2

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **18,0** °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 $f_{RSI,max}$ **0,747**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,923**

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 ZONA BAR*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica	0,193	W/m ² K
Spessore	120	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2,0	°C
Permeanza	11,905	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	4	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	4	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,190	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,982	-
Sfasamento onda termica	-1,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,074</i>	-	-	-
1	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiere sigillate	<i>120,00</i>	<i>0,024</i>	<i>5,000</i>	<i>30</i>	<i>1,30</i>	<i>140</i>
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,100</i>	-	-	-

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 ZONA BAR*

Codice: *S3*

- 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 **18,0** °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 **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,793**

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *INFISSO 180X230*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	<i>1,391</i>	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>1,159</i>	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	<i>0,900</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>0,42</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>0,42</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,600</i>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<i>0,00</i>	m ² K/W
f shut		<i>0,5</i>	-

Dimensioni del serramento

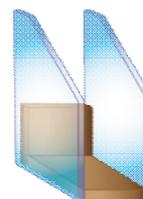
Larghezza		<i>180,0</i>	cm
Altezza		<i>230,0</i>	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>2,00</i>	W/m ² K
K distanziale	K_d	<i>0,08</i>	W/mK
Area totale	A_w	<i>4,140</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>3,740</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>0,400</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,90</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>7,800</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>8,200</i>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>
Primo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>
Intercapedine	-	-	<i>0,650</i>
Secondo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,074</i>



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,589** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z1 P.T. serramenti, porte e finestre

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale **8,20** m



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *INFISSOZONA BAR 761X230*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,504	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,159	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,600	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		761,0	cm
Altezza		230,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	17,503	m ²
Area vetro	A_g	14,982	m ²
Area telaio	A_f	2,521	m ²
Fattore di forma	F_f	0,86	-
Perimetro vetro	L_g	48,820	m
Perimetro telaio	L_f	19,820	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Intercapedine	-	-	0,650	
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,074	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,617** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z1 P.T. serramenti, porte e finestre

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale **19,82** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *INFISSO 100X230*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	1,492	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,159	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,600	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		230,0	cm

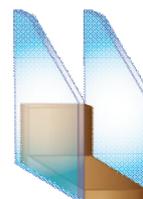


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,300	m ²
Area vetro	A_g	1,980	m ²
Area telaio	A_f	0,320	m ²
Fattore di forma	F_f	0,86	-
Perimetro vetro	L_g	6,200	m
Perimetro telaio	L_f	6,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,650
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,074



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,779** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z1 P.T. serramenti, porte e finestre

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,60** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

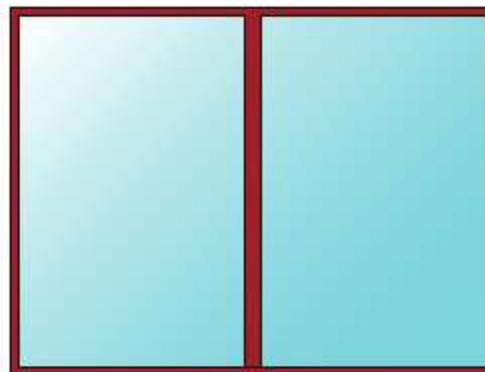
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *INFISSO 300X230*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	1,417	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,159	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,600	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

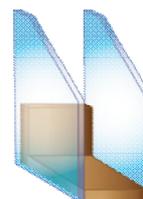
Larghezza		300,0	cm
Altezza		230,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	6,900	m ²
Area vetro	A_g	6,160	m ²
Area telaio	A_f	0,740	m ²
Fattore di forma	F_f	0,89	-
Perimetro vetro	L_g	14,400	m
Perimetro telaio	L_f	10,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,650
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,074



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,570** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z1 P.T. serramenti, porte e finestre

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale **10,60** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *INFISSO 367X160*

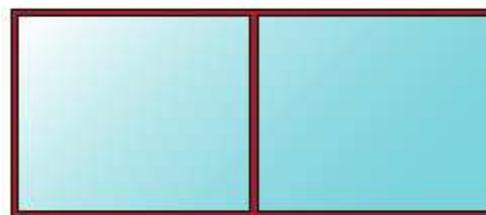
Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,422	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,159	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,600	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		367,0	cm
Altezza		160,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	5,872	m ²
Area vetro	A_g	5,280	m ²
Area telaio	A_f	0,592	m ²
Fattore di forma	F_f	0,90	-
Perimetro vetro	L_g	13,040	m
Perimetro telaio	L_f	10,540	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,650
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,074



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,601** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale **10,54** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

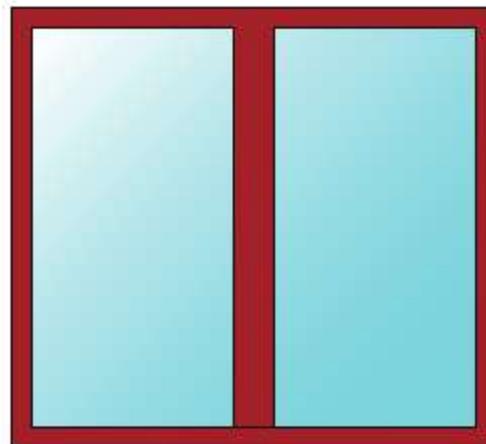
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *INFISSO 240X220*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	1,545	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,159	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,600	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

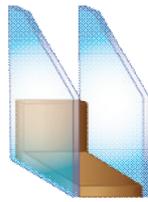
Larghezza		240,0	cm
Altezza		220,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	5,280	m ²
Area vetro	A_g	4,000	m ²
Area telaio	A_f	1,280	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	12,000	m
Perimetro telaio	L_f	9,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,650
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,074



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,719** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z1 P.T. serramenti, porte e finestre

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale **9,20** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *INFISSO 240X80*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,545	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,159	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,600	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		240,0	cm
Altezza		80,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,920	m ²
Area vetro	A_g	1,610	m ²
Area telaio	A_f	0,310	m ²
Fattore di forma	F_f	0,84	-
Perimetro vetro	L_g	6,000	m
Perimetro telaio	L_f	6,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Intercapedine	-	-	0,650	
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,074	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,878** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,40** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *INFISSO 599X160*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,385	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,159	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,600	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		599,0	cm
Altezza		160,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	9,584	m ²
Area vetro	A_g	8,685	m ²
Area telaio	A_f	0,899	m ²
Fattore di forma	F_f	0,91	-
Perimetro vetro	L_g	17,580	m
Perimetro telaio	L_f	15,180	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Intercapedine	-	-	0,650	
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,074	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,543** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 P.T. serramenti, porte e finestre**
Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK
Lunghezza perimetrale **15,18** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *INFISSO 451X80*

Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	1,507	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,159	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,600	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		451,0	cm
Altezza		80,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	3,608	m ²
Area vetro	A_g	3,087	m ²
Area telaio	A_f	0,521	m ²
Fattore di forma	F_f	0,86	-
Perimetro vetro	L_g	10,220	m
Perimetro telaio	L_f	10,620	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Intercapedine	-	-	0,650	
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,074	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,802** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 P.T. serramenti, porte e finestre**
Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK
Lunghezza perimetrale **10,62** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *INFISSO 120X220*

Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	1,458	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,159	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

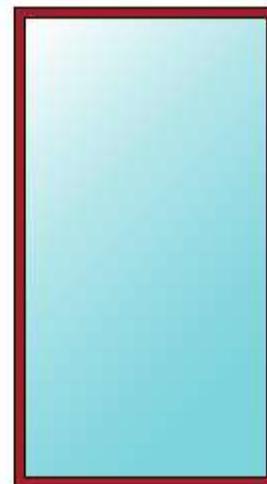
Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,600	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza		220,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,640	m ²
Area vetro	A_g	2,310	m ²
Area telaio	A_f	0,330	m ²
Fattore di forma	F_f	0,88	-
Perimetro vetro	L_g	6,400	m
Perimetro telaio	L_f	6,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,650
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,074



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,716** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z1 P.T. serramenti, porte e finestre

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,80** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *INFISSO 120X80*

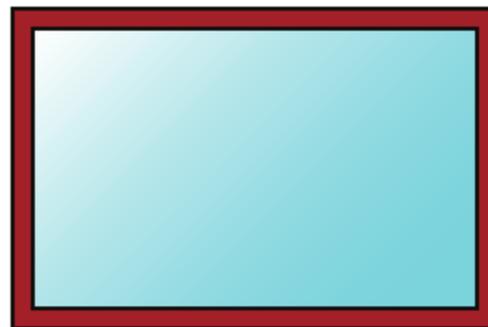
Codice: *W11*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,626	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,159	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,600	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

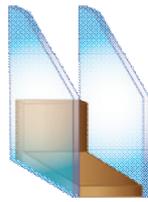
Larghezza		120,0	cm
Altezza		80,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	0,960	m ²
Area vetro	A_g	0,770	m ²
Area telaio	A_f	0,190	m ²
Fattore di forma	F_f	0,80	-
Perimetro vetro	L_g	3,600	m
Perimetro telaio	L_f	4,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,650
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,074



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,042** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z1 P.T. serramenti, porte e finestre

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,00** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *INFISSO 500X80*

Codice: *W12*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	1,503	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,159	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,600	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

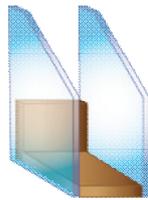
Dimensioni del serramento

Larghezza		500,0	cm
Altezza		80,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	4,000	m ²
Area vetro	A_g	3,430	m ²
Area telaio	A_f	0,570	m ²
Fattore di forma	F_f	0,86	-
Perimetro vetro	L_g	11,200	m
Perimetro telaio	L_f	11,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Intercapedine	-	-	0,650	
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,074	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,793** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z1 P.T. serramenti, porte e finestre

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale **11,60** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *INFISSO 120X210*

Codice: *W13*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	1,463	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,159	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

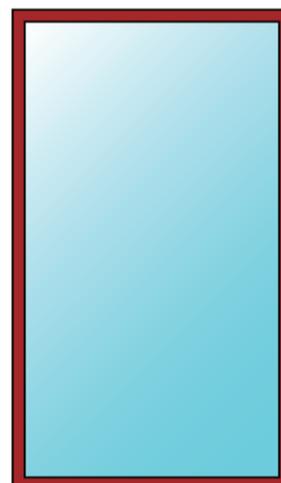
Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,600	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza		210,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,520	m ²
Area vetro	A_g	2,200	m ²
Area telaio	A_f	0,320	m ²
Fattore di forma	F_f	0,87	-
Perimetro vetro	L_g	6,200	m
Perimetro telaio	L_f	6,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,650
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,074

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,725** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z1 P.T. serramenti, porte e finestre

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,60** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *INFISSO 2700X100*

Codice: *W14*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	1,469	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,159	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,600	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		2700,0	cm
Altezza		100,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	27,000	m ²
Area vetro	A_g	23,805	m ²
Area telaio	A_f	3,195	m ²
Fattore di forma	F_f	0,88	-
Perimetro vetro	L_g	70,900	m
Perimetro telaio	L_f	56,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Intercapedine	-	-	0,650	
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,074	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,676** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z1 P.T. serramenti, porte e finestre

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale **56,00** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *INFISSO 240X230*

Codice: *W15*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	1,454	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,159	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

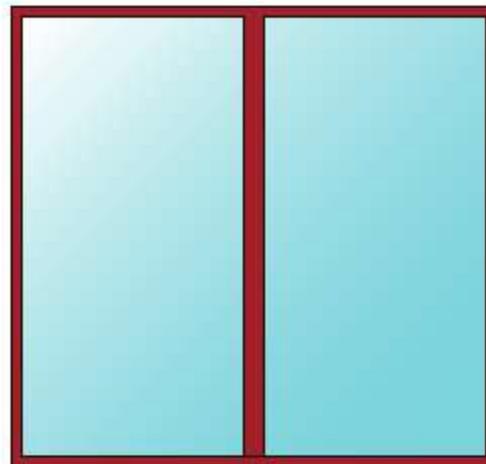
Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,600	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		240,0	cm
Altezza		230,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	5,520	m ²
Area vetro	A_g	4,840	m ²
Area telaio	A_f	0,680	m ²
Fattore di forma	F_f	0,88	-
Perimetro vetro	L_g	13,200	m
Perimetro telaio	L_f	9,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,650
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,074

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,625** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z1 P.T. serramenti, porte e finestre

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale **9,40** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *INFISSO 2200X100*

Codice: *W16*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,484	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,159	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,600	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		2200,0	cm
Altezza		100,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	22,000	m ²
Area vetro	A_g	19,305	m ²
Area telaio	A_f	2,695	m ²
Fattore di forma	F_f	0,88	-
Perimetro vetro	L_g	60,900	m
Perimetro telaio	L_f	46,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Intercapedine	-	-	0,650	
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,074	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,693** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 P.T. serramenti, porte e finestre**
Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK
Lunghezza perimetrale **46,00** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

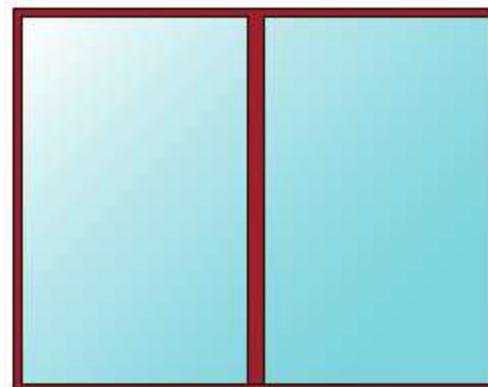
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *INFISSOZONA BAR 287X230*

Codice: *W17*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,423	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,159	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,600	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

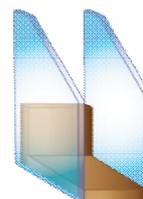
Larghezza		287,0	cm
Altezza		230,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	6,601	m ²
Area vetro	A_g	5,874	m ²
Area telaio	A_f	0,727	m ²
Fattore di forma	F_f	0,89	-
Perimetro vetro	L_g	14,140	m
Perimetro telaio	L_f	10,340	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,650
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,074



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,580** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z1 P.T. serramenti, porte e finestre

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale **10,34** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *LUCERNAI 240X80*

Codice: *W18*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	1,715	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,361	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		240,0	cm
Altezza		80,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,920	m ²
Area vetro	A_g	1,610	m ²
Area telaio	A_f	0,310	m ²
Fattore di forma	F_f	0,84	-
Perimetro vetro	L_g	6,000	m
Perimetro telaio	L_f	6,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	
Primo vetro	4,0	0,20	0,020	
Intercapedine	-	-	0,520	
Secondo vetro	4,0	0,20	0,020	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,074	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,048** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z1 P.T. serramenti, porte e finestre

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,40** m

APPUNTI

- I nuovi infissi e lucernari, comprensivi dei vetri, devono avere trasmittanza inferiore a $1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$;
 - I nuovi vetri devono avere caratteristiche in grado di ridurre l'apporto di calore per irraggiamento solare; Le superfici vetrate esposte al sole (sud/est – sud – sud ovest) dovranno essere provviste di pellicola antisolare per ridurre l'apporto di calore per irraggiamento solare al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva (fattore solare di trasmissione "g" inferiore o uguale a 0,6 per vetrate verticali e 0,5 per lucernai).
 - Il costruttore degli infissi dovrà rilasciare idonea certificazione dei valori delle trasmittanze degli infissi, dei vetri e del fattore solare "g";
 - Le nuove strutture devono essere realizzate come indicato nelle schede allegate;
 - Le strutture indicate nella presente relazione tecnica riguardano solo le caratteristiche ai fini dell'isolamento termico e non le caratteristiche ai fini acustici e di infiammabilità;
 - Lo spessore delle strutture portanti, getto etc. è indicativo. Sarà cura del progettista edile calcolarne gli spessori;
 - Si ricorda che i materiali isolanti utilizzati dovranno essere idonei per l'applicazione prevista e avere caratteristiche e spessori come indicato nelle schede allegate;
 - La ditta costruttrice dovrà rilasciare i certificati di omologazione o le schede tecniche dei materiali utilizzati e dovrà certificare la corretta posa in conformità alle indicazioni delle varie case produttrici;
 - Dovranno essere previsti generatori termici del tipo a pompa di calore aventi caratteristiche come indicato in relazione tecnica.
 - Prevedere un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica avente una potenza installata non inferiore a $48,0 \text{ Kw}$;
 - Sarà cura del progettista e D.L. architettonico verificare che gli spessori degli isolamenti e delle strutture previste nelle stratigrafie allegate alla presente relazione tecnica, siano conformi alle normative edilizie comunali ai fini delle distanze minime da altri edifici e dai confini di proprietà, e conformi alle quote considerate per la corretta realizzazione dell'immobile (pendenze, dislivelli etc.).
-