



**Funded by
the European Union**
NextGenerationEU

CITTA' DI
VENEZIA



COMUNE DI VENEZIA

Area Lavori Pubblici, Mobilità e Trasporti
Settore Edilizia Comunale Venezia Centro Storico e Isole
Dirigente: Arch. Silvia Loreto

C.I. 15214 - RISTRUTTURAZIONE IMMOBILI A SERVIZIO LINEA 1.3.1 POVERTÀ ESTREMA HOUSING FIRST

Edificio Casa accoglienza, Complesso ex Umberto I - Cannaregio 3144, Venezia

Il Responsabile Unico del Procedimento
Ing. Giovanni Voltolina



PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI Relazione energetica (ex Legge 10/91 e s.m. e i.)

Il progettista

ING. GABRIELE CAPITANIO
STUDIO DI INGEGNERIA ING. GABRIELE CAPITANIO
Via Altinia, 114/D
30173 - Venezia (VE)
Tel. 349.6443916
mail: gabriele.capitanio@libero.it



Collaboratori:

Ing. Marco Pantano

Via Ugo Foscolo, 32
35020 - Albignasego (PD)
Tel. 348.4774276
mail: pantano.marco@hotmail.it

CODICE

A.3

SCALA

-

DATA

28/04/2023

AGGIORNAMENTO

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

Committente:	<u>Comune di Venezia</u>
Indirizzo:	<u>Fondamenta de Cannaregio, 3144 – 30121 Venezia (VE)</u>
Comune:	<u>Venezia</u>
Progetto per la realizzazione di:	<u>C.I. 15214 – Ristrutturazione immobili a servizio linea 1.3.1 povertà estrema housing first Edificio Casa accoglienza, Complesso ex Umberto I – Cannaregio 3144</u>

ALLEGATO 2

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

Riqualificazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello. Costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio e di impianti termici

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica quando i lavori, in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, ricadono nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.2 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume condizionato e/o impianti aventi proprio consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **Venezia**

Provincia **Venezia**

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

Coibentazione interna pareti perimetrali, isolamento all'intradosso del sottotetto, sostituzione parziale serramenti, manutenzione straordinaria impianto termico.

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

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

Venezia

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

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

E.1(1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: Collegi, conventi, case di pena, caserme

Numero delle unità immobiliari 1

Committente(i)

Comune di Venezia

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva – specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

Ing. Gabriele Capitanio

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva – specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

Ing. Gabriele Capitanio

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio

Ing. Gabriele Capitanio

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio

Ing. Gabriele Capitanio

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE)

Da definire

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

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono costituiti dai primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2345 [GG]
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	-5.0 [°C]
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	31.0 [°C]

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

Edificio: Casa di Accoglienza

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	1248.74 [m ³]
Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	754.22 [m ²]
Rapporto S/V	0.60 [1/m]
Superficie utile climatizzata dell'edificio	286.41 [m ²]
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.0 [°C]
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	57.2 [%]
Presenza sistema di contabilizzazione del calore	<input type="checkbox"/>

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	0.00 [m ³]
Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	0.00 [m ²]
Superficie utile climatizzata dell'edificio	0.00 [m ²]
Valore di progetto della temperatura interna estiva	0.0 [°C]
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	0.0 [%]
Presenza sistema di contabilizzazione del freddo	<input type="checkbox"/>

Unità immobiliari

UNITA' IMMOBILIARI CENTRALIZZATE	V. LORDO	S. LORDA	S/V	S. UTILE
	[m ³]	[m ²]	[1 / m]	[m ²]
Casa di Accoglienza	1248.74	754.22	0.60	286.41

Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture



Descrizione e caratteristiche principali:

La copertura non è oggetto d'intervento.

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

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

La copertura non è oggetto d'intervento.

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture



Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

La copertura non è oggetto d'intervento.

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare



Descrizione e caratteristiche principali:

Valvole termostatiche a bassa inerzia termica con regolazione in banda proporzionale (1°C), installate sui radiatori.

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



Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Sistema di generazione dotato di sonda di temperatura dell'aria esterna per la compensazione climatica della temperatura di mandata dell'impianto di riscaldamento. Regolatore intelligente in classe V o superiore.

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto autonomo in edificio singolo.

Sistemi di generazione

Sistema di generazione costituito da pompa di calore aria-acqua ad inverter, di tipo monoblocco, per il servizio di riscaldamento, avente potenza termica nominale pari a 24,4 kW, COP nominale pari a 4,10.

L'unità esterna sarà installata su apposito basamento e avendo cura di garantire gli spazi di rispetto secondo le specifiche del costruttore; inoltre, sarà garantito ampio spazio davanti all'unità per lo sfogo dell'aria.

Sistema comprensivo di serbatoio inerziale, capacità 100 litri, vaso di espansione, capacità 50 litri, organi di sicurezza e di intercettazione.

La produzione di acqua calda ad uso igienico sanitario è affidata a scaldacqua in pompa di calore, potenza nominale pari a 2,21 kW, COP nominale pari a 3,14. Sistema comprensivo di vaso di espansione, capacità 24 litri, valvola di sicurezza.

Sistemi di termoregolazione

La sonda di temperatura esterna attuerà anche una compensazione climatica della temperatura di mandata dell'acqua nell'impianto. Le valvole termostatiche di cui saranno dotati i radiatori permetteranno la completa indipendenza nella regolazione della temperatura in ciascuna stanza.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non presenti.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione in multistrato coibentato secondo le specifiche di cui all'Allegato B del D.P.R. 412/93.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Estrattori installati nei servizi igienici.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Serbatoio inerziale, capacità 100 litri.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione e accumulo di acqua calda ad uso igienico sanitario tramite scaldacqua in pompa di calore, capacità 250 litri.

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

-

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

☒

Presenza di un filtro di sicurezza

☒

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐

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

Descrizione del generatore **POMPA DI CALORE**

Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo generatore	Pompa di calore elettrica	Combustibile	Energia elettrica
Tipo sorgente fredda	Aria		
Potenza termica utile in riscaldamento	24.40	[kW]	
Potenza elettrica assorbita	5.95	[kW]	
Coefficiente di prestazione (COP)	4.10		

Descrizione del generatore **SCALDACQUA IN POMPA DI CALORE**

Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo generatore	Pompa di calore elettrica	Combustibile	Energia elettrica
Tipo sorgente fredda	Aria		
Potenza termica utile in riscaldamento	2.21	[kW]	
Potenza elettrica assorbita	0.70	[kW]	
Coefficiente di prestazione (COP)	3.14		

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

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

Tipo di conduzione prevista ☒ Continua con attenuazione notturna ☐ Intermittente

☐ Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista

- _____

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

Non previsto a progetto.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

TIPO DI TERMINALI	NUMERO DI APPARECCHI	POTENZA TERMICA NOMINALE [W]
Radiatori tubolari in acciaio	20	38.800

f) Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione (non presenti)

Dimensionamento eseguito secondo norma

N°	COMBUSTIBILE	CANALE DA FUMO					CAMINO			
		MATERIALE	FORMA	D [mm]	L [m]	H [m]	MATERIALE	FORMA	D [mm]	H [m]

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

L Lunghezza del canale da fumo

h Altezza del canale da fumo o del camino

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

Descrizione e caratteristiche principali

Filtro di sicurezza, addolcitore a singola colonna e sistema di dosaggio su carico acqua calda sanitaria. Primo caricamento con acqua dosata con prodotto anticorrosivo.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

DESCRIZIONE DELLA RETE	TIPO DI ISOLANTE	λ_{is} [W/mK]	spis [mm]
Rete realizzata in multistrato di diverso spessore, isolamento termico delle tubazioni di spessore adeguato a quanto previsto dall'Allegato B al D.P.R. 412/93.	Guaina elastomerica espansa	0,035 fino a 25mm, 0,038 oltre	Variabile

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

spis Spessore del materiale isolante

i) Specifiche delle pompe di circolazione

Q.TA	CIRCUITO	MARCA - MODELLO	PUNTO DI LAVORO		
			G [l/h]	ΔP [kPa]	Waux [W]
1	Circuito radiatori	Circolatore gemellare	1.400	60	175
1	Ricircolo	Circolatore singolo	400	30	16

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

Waux Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) Schemi funzionali degli impianti termici

In allegato alla presente relazione.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Non presenti.

Schemi funzionali

-

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Non presenti.

Schemi funzionali

-

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto di illuminazione costituito da lampade a led ad elevata efficienza e a lunga vita utile.

Potenza installata: 5 W/mq.

Illuminamento mantenuto: 300 lux.

Schemi funzionali

-

5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche

Non presenti.

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili

-

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: Casa di Accoglienza

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

– Caratteristiche termiche dei **componenti verticali opachi** dell'involucro edilizio

DESCRIZIONE	U MEDIA [W/m ² K]	VALORE LIMITE [W/m ² K]	VERIFICA
Strutture opache verticali	0.274	0.280	Positiva

– Caratteristiche termiche dei **componenti orizzontali o inclinati opachi** dell'involucro edilizio

DESCRIZIONE	U MEDIA [W/m ² K]	VALORE LIMITE [W/m ² K]	VERIFICA
Strutture opache orizzontali o inclinate di copertura	0.130	0.240	Positiva

– Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

DESCRIZIONE	CONDENSA	
	SUPERFICIALE	INTERSTIZIALE
01_Parete esterna	Positiva	Positiva

– Caratteristiche termiche dei serramenti vetrati ed opachi

DESCRIZIONE	TRASMITTANZA [W/(m ² K)]	
	INFISSO U	VETRO Ug
094x140_NEW	1.300	1.000
200x140_NEW	1.300	1.000

– Caratteristiche termiche delle **chiusure tecniche trasparenti** dell'involucro edilizio

DESCRIZIONE	U [W/m ² K]	VALORE LIMITE [W/m ² K]	VERIFICA
094x140_NEW	1.300	1.400	Positiva
200x140_NEW	1.300	1.400	Positiva

– Fattore di trasmissione solare totale (g_{gl+sh}) dei componenti vetrati esposti nel settore Ovest–Sud–Est

DESCRIZIONE	g_{gl+sh} [–]	VALORE LIMITE [–]	VERIFICA
200x140_NEW	0.34	0.35	Positiva

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

DESCRIZIONE	VALORE MEDIO 24 ORE [vol/h]
RISC	0.300

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Casa di Accoglienza

Superficie disperdente S	754.22	[m ²]
Valore di progetto H' _T	0.2158	[W/m ² K]
Valore limite H' _{T,L}	0.650	[W/m ² K]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva	

Efficienze medie stagionali degli impianti

SERVIZI	η _g	η _g limite	VERIFICA
	[%]	[%]	
Riscaldamento	55.6	55.0	Positiva
Acqua calda sanitaria	58.6	44.6	Positiva

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

Non sono presenti impianti solari per la produzione di acqua calda sanitaria.

d) Impianti fotovoltaici

Non sono stati installati impianti fotovoltaici.

e) Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	17336	[kWh]
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	14376	[kWh]
Energia esportata (E _{exp})	0	[kWh]
Fabbisogno annuale globale di energia primaria (EP _{gl,tot})	27699	[kWh]
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	0	[kWh _e]
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	[kWh]

Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo per ACS	54.5 [%]
Percentuale da fonte rinnovabile per tutti i servizi	51.9 [%]

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

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

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

Non sono previste deroghe alla vigente normativa.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi

N. _____ Rif. _____

- ☒ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti"

N. _____ Rif. _____

- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio formazione di muffe e di condensazioni interstiziali

N. _____ Rif. _____

- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria

N. _____ Rif. _____

- ☐ Altri eventuali allegati non obbligatori

N. _____ Rif. _____

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	Ing.	Capitano	Gabriele
	TITOLO	COGNOME	NOME
iscritto a	Ordine degli Ingegneri della Provincia di Venezia		3907
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15 commi 1 e 2, del decreto legislativo del 19 Agosto 2005 n. 192 di attuazione della direttiva 2002/91CE, modificato ed integrato dal Decreto Legislativo 29 Dicembre 2006, n. 311 G.U. Serie Generale n. 26 del 01/02/07 e aggiornato dal Decreto del Presidente della Repubblica 2 Aprile 2009 n. 59 G.U. Serie Generale n. 132 del 10/06/09

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 28/04/2023

Il progettista

TIMBRO E FIRMA

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI UNI EN ISO 6946 – UNI EN ISO 10077

Descrizione **094x140_NEW**

Caratteristiche del serramento

Tipologia	Serramento singolo
Permeabilità	0.00 [m ³ /h/m ²]
Trasmittanza termica totale	U_w 1.300 [W/m ² K]
Trasmittanza termica solo vetro	U_g 1.000 [W/m ² K]

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0.050 [-]
Fattore di riduzione schermatura	f_c	0.57 [-]
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.670 [-]

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica	0.00 [m ² K/W]
f shut	0.6 [-]

Dimensioni

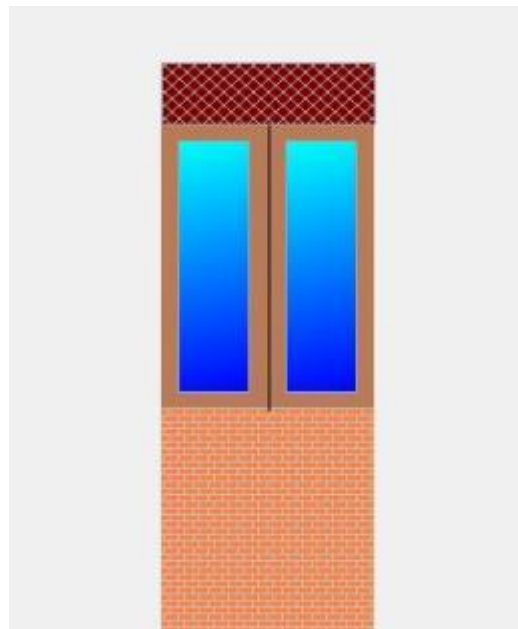
Larghezza	0.94 [m]
Altezza	1.40 [m]

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica	U_f	- [W/m ² K]
K distanziatore	K_d	- [W/mK]
Area totale	A_w	1.316 [m ²]
Area vetro	A_g	0.769 [m ²]
Area telaio	A_f	0.547 [m ²]
Fattore di forma	F_f	0.58 [-]
Perimetro vetro	L_g	6.200 [m]

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica	U	1.300 [W/m ² K]
----------------------	-----	-----------------------------------



Descrizione **200x140_NEW**

Caratteristiche del serramento

Tipologia	Serramento singolo	
Permeabilità		0.00 [m ³ /h/m ²]
Trasmittanza termica totale	U _w	1.300 [W/m ² K]
Trasmittanza termica solo vetro	U _g	1.000 [W/m ² K]

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	0.050 [-]
Fattore di riduzione schermatura	f _c	0.57 [-]
Fattore di trasmittanza solare	g _{gl,n}	0.670 [-]

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica		0.00 [m ² K/W]
f shut		0.6 [-]

Dimensioni

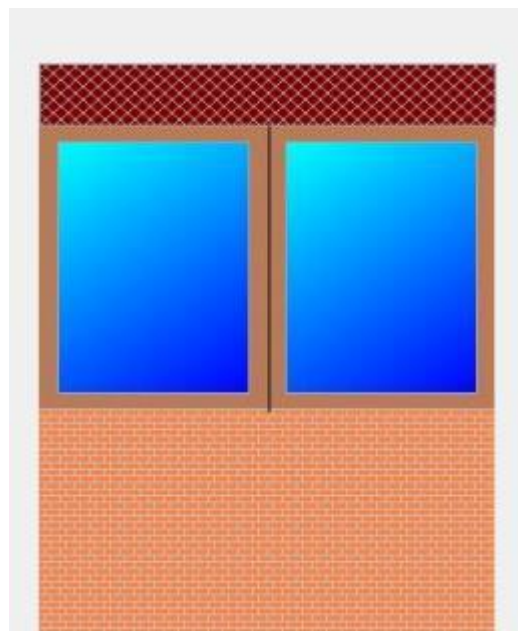
Larghezza	2.00 [m]
Altezza	1.40 [m]

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica	U _f	- [W/m ² K]
K distanziatore	K _d	- [W/mK]
Area totale	A _w	2.800 [m ²]
Area vetro	A _g	2.083 [m ²]
Area telaio	A _f	0.717 [m ²]
Fattore di forma	F _f	0.74 [-]
Perimetro vetro	L _g	8.320 [m]

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica	U	1.300 [W/m ² K]
----------------------	---	-----------------------------------

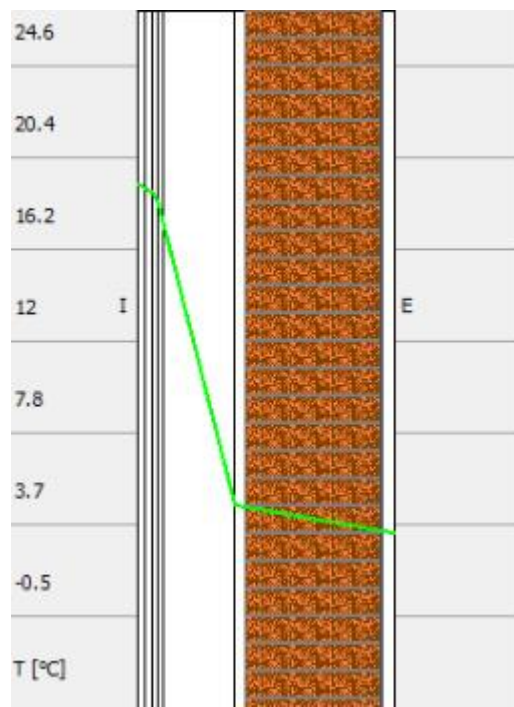


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

UNI EN 12831 – UNI EN ISO 6946 – UNI EN ISO 13370

Descrizione **01_Parete esterna**

Trasmittanza termica teorica	0.208 [W/m²K]
Incremento di sicurezza	0.00 [%]
Trasmittanza termica adottata	0.208 [W/m²K]
Spessore	46.55 [cm]
Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale)	-5.0 [°C]
Permeanza	0.566 [10 ⁻¹² kg/sm²Pa]
Massa superficiale (con intonaci)	547.66 [kg/m²]
Massa superficiale (senza intonaci)	483.66 [kg/m²]
Trasmittanza periodica	0.024 [W/m²K]
Fattore di smorzamento	0.114 [-]
Sfasamento onda termica	14.1 [h]



Stratigrafia

MATERIALE	S [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	R [m²K/W]	D [kg/m³]	CT [kJ/kgK]	μ [-]
Resistenza superficiale interna				0.130			
Cartongesso in lastre	1.25	0.210		0.060	900	1.30	8
Cartongesso in lastre	1.25	0.210		0.060	900	1.30	8
Foglio di allum. (0.03-0.05mm)	0.05	220.000		0.000	2700	0.96	700000
Intercap. aria orizzontale (10 mm)	1.00		6.667	0.150	1	1.00	1
Lana di roccia d70	14.00	0.035		4.000	70	1.03	1
Intonaco interno	2.00	0.700		0.029	1400	1.00	10
Mattone pieno 1.1.02 (b) 250	25.00		3.120	0.321	1800	0.92	9
Intonaco esterno	2.00	0.900		0.022	1800	1.00	20
Resistenza superficiale esterna				0.040			

S	Spessore
λ	Conducibilità utile di calcolo
C	Conduttanza unitaria
R	Resistenza termica
D	Massa volumica
CT	Capacità termica massica
μ	Resistenza al passaggio del vapore

Verifica della condensa secondo UNI EN ISO 13788

La struttura non é soggetta a rischio di formazione di muffe

La struttura non é soggetta a fenomeni di condensa interstiziale

La quantità di condensato é limitata alla quantità rievaporabile

Condizioni al contorno

Temperature esterne	Medie mensili [°C]
Umidità relativa esterna	Medie mensili [%]
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	20.00 [°C]
Umidità relativa interna	57.17 [%]
Tipo di edificio (prospetto A.1 UNI EN ISO 13788)	Alloggi senza ventilazione meccanica controllata, edifici con indice di affollamento non noto
Classe di umidità interna	0.006 [kg/m³]

Verifica della condensa superficiale

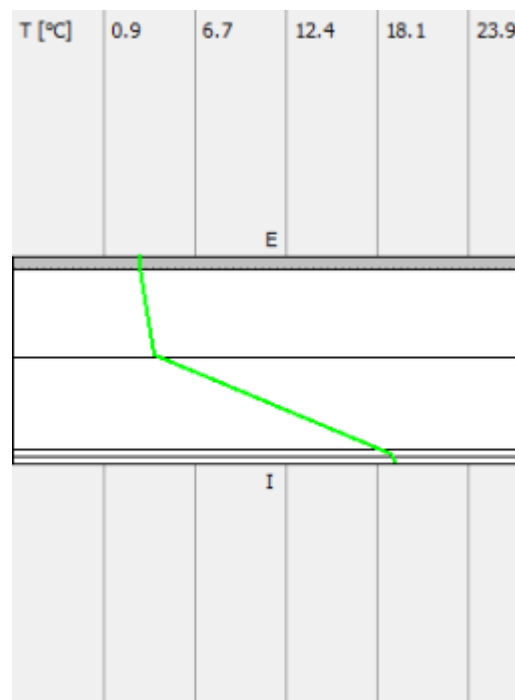
SIMBOLO	DESCRIZIONE	U.M.	STRUTTURA		VALORE LIMITE	VERIFICA
MESE CRITICO:			Ottobre			
fRsi	Fattore di temperatura	[-]	0.9493	≥	0.8430	Positiva

Verifica della condensa interstiziale

SIMBOLO	DESCRIZIONE	U.M.	STRUTTURA		VALORE LIMITE	VERIFICA
MESE CRITICO:			Ottobre			
Ma	Quantità di condensa	[g/m²]	0.0	≤	500.0	Positiva

Descrizione 06_Soffitto vs sottotetto

Trasmittanza termica teorica	0.175 [W/m²K]
Incremento di sicurezza	0.00 [%]
Trasmittanza termica adottata	0.175 [W/m²K]
Spessore	37.55 [cm]
Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale)	-5.0 [°C]
Permeanza	0.565 [10 ⁻¹² kg/sm²Pa]
Massa superficiale (con intonaci)	212.25 [kg/m²]
Massa superficiale (senza intonaci)	212.25 [kg/m²]


Stratigrafia

MATERIALE	S [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	R [m²K/W]	D [kg/m³]	CT [kJ/kgK]	μ [-]
Resistenza superficiale interna				0.100			
Cartongesso in lastre	1.50	0.210		0.071	900	1.30	8
Foglio di allum. (0.03-0.05mm)	0.05	220.000		0.000	2700	0.96	700000
Lana di roccia d30	18.00	0.035		5.143	30	1.03	1
Soletta 16 (blocchi in laterizio+travetti in calcestruzzi)	16.00		3.500	0.286	900	1.00	9
Calcestruzzo armato	2.00	1.910		0.010	2400	1.00	100
Resistenza superficiale esterna				0.100			

S	Spessore
λ	Conduktività utile di calcolo
C	Conduktivanza unitaria
R	Resistenza termica
D	Massa volumica
CT	Capacità termica massica
μ	Resistenza al passaggio del vapore