



Città di Lucca
Amministrazione Comunale

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI

Progetti di Riqualificazione Urbana e Sicurezza delle Periferie

Comune di Lucca
Responsabile Unico del Progetto
Dott.ssa Maria Cristina Panconi

ERP Lucca srl
Responsabile Unico del Procedimento
Ing. Lorenza Cardone



quartierisocial
SAN CONCORDIO_SAN VITO

Riqualificazione Piazza Ludovico Ariosto, Quartiere
San Vito, Lucca

Manutenzione straordinaria di tre edifici di edilizia
residenziale pubblica e la riqualificazione
complessiva dell'area su cui essi insistono
attraverso il miglioramento della funzionalità
dell'isolato e del decoro urbano.

FABBRICATO C
RELAZIONE TECNICA EX LEGGE 10

documento

pe.C.L10.D1

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10
RELAZIONE TECNICA
Decreto 26 giugno 2015

Committente: E.R.P. Lucca s.r.l.

Indirizzo: Piazza Ludovico Ariosto, quartiere San Vito – 55100 Lucca

Comune: Lucca

Progetto per la realizzazione di: Manutenzione straordinaria di tre edifici di edilizia residenziale -
Fabbricato C

ALLEGATO 1

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

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

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

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **Lucca**

Provincia **Lucca**

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

Manutenzione straordinaria di tre edifici di edilizia residenziale - Fabbricato C

- 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):

Piazza Ludovico Ariosto, quartiere San Vito - 55100 Lucca

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: Abitazioni civili e rurali

Numero delle unità immobiliari 21

Committente(i)

E.R.P. Lucca s.r.l.

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. Francesco Pisano

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. Francesco Pisano

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio

Assente

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

Assente

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

Da individuare

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)	<u>1715</u> [GG]
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<u>0.0</u> [°C]
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	<u>32.5</u> [°C]

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

Edificio: Edificio

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	<u>4534.90</u> [m ³]
Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	<u>2483.61</u> [m ²]
Rapporto S/V	<u>0.55</u> [1/m]
Superficie netta climatizzata dell'edificio	<u>1271.91</u> [m ²]
Superficie utile climatizzata dell'edificio	<u>1271.91</u> [m ²]
Valore di progetto della temperatura interna invernale	<u>20.0</u> [°C]
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	<u>58.5</u> [%]
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)	<u>0.00</u> [m ³]
Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	<u>0.00</u> [m ²]
Superficie netta climatizzata dell'edificio	<u>0.00</u> [m ²]
Superficie utile climatizzata dell'edificio	<u>0.00</u> [m ²]
Valore di progetto della temperatura interna estiva	<u>0.0</u> [°C]
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	<u>0.0</u> [%]
Presenza sistema di contabilizzazione del freddo	<input type="checkbox"/>

Unità immobiliari

UNITA' IMMOBILIARI CENTRALIZZATE	V. LORDO	S. LORDA	S/V	S. NETTA	S. UTILE
	[m ³]	[m ²]	[l / m]	[m ²]	[m ²]
Unità immobiliare P1_L	250.01	148.96	0.60	67.30	67.30
Unità immobiliare P1_M	249.85	149.61	0.60	66.96	66.96
Unità immobiliare P1_N	215.33	167.72	0.78	55.15	55.15
Unità immobiliare P1_H 1	212.45	167.07	0.79	54.32	54.32
Unità immobiliare P1_I	247.57	149.52	0.60	65.88	65.88
Unità immobiliare P2_I	226.41	65.71	0.29	65.88	65.88
Unità immobiliare P2_H	184.34	64.28	0.35	53.53	53.53
Unità immobiliare P2_M	228.50	64.90	0.28	66.96	66.96
Unità immobiliare P2_N	196.98	92.77	0.47	55.15	55.15
Unità immobiliare P2 - privata 1	194.32	92.10	0.47	56.34	56.34
Unità immobiliare P3_I	226.41	65.71	0.29	65.88	65.88
Unità immobiliare P3_H 2	184.34	64.28	0.35	53.53	53.53
Unità immobiliare P3_O	159.39	128.97	0.81	43.28	43.28
Unità immobiliare P3_H 1	194.30	92.00	0.47	54.32	54.32
Unità immobiliare P3 - privata 2	277.18	178.37	0.64	82.87	82.87
Unità immobiliare P3 - privata 1	234.61	144.72	0.62	70.01	70.01
Unità immobiliare P2_L	228.65	64.36	0.28	67.30	67.30
Unità immobiliare P4_H 1	199.34	160.94	0.81	54.32	54.32
Unità immobiliare P4_I	232.29	145.18	0.62	65.88	65.88
Unità immobiliare P1_H 2	201.56	133.28	0.66	53.53	53.53
Unità immobiliare P4_H 2	191.06	143.15	0.75	53.53	53.53

Informazioni generali e prescrizioni

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

Motivazione della soluzione prescelta:

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN ISO 52120-1)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture

Descrizione e caratteristiche principali:

Valore di riflettanza solare **Non applicabile** > 0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare **0.34** > 0,30 per coperture a falda

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter)

Descrizione delle principali caratteristiche:

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

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

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

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

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

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005 (vedi 'Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi' nel capitolo 'Principali risultati dei calcoli').

Verifiche di cui alla lettera c) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005 (utilizzo di tecniche e materiali, anche innovativi, ovvero coperture a verde).

Produrre adeguata documentazione:

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

Impianti singoli autonomi in edificio condominiale.

Sistemi di generazione

Caldaia a condensazione a gas metano P= 24,1 kW Standard Immergas mod. Victrix Tera 24 a servizio di ogni singola U.I.

Sistemi di termoregolazione

Valvole termostatiche sui singoli corpi scaldanti e sonda climatica.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Assente

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Fluido termoconvettore (acqua) distribuito in tubazioni in rame ovvero in tubazioni di tipo multistrato.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Assente

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Assente

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Caldaia a condensazione a gas metano P= 24,1 kW Standard Immergas mod. Victrix Tera 24 a servizio di ogni singola U.I.

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

Non applicabile

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 **Immergas Victrix Tera 24**

Servizio **Riscaldamento ed acqua calda sanitaria** Fluido termovettore **Acqua**
 Tipo generatore **Generatori a condensazione modulanti** Combustibile **Gas naturale (metano)**
 Potenza termica utile nominale Pn **24.10** [kW]
 Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) **97.80** [%]
 Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) **102.30** [%]
 Generatore di calore a biomassa

TERMINALI DI EMISSIONE ALIMENTATI DAL GENERATORE

Radiatori su parete interna

Descrizione del generatore **Immergas Victrix Tera 24**

Servizio **Riscaldamento ed acqua calda sanitaria** Fluido termovettore **Acqua**
 Tipo generatore **Generatori a condensazione modulanti** Combustibile **Gas naturale (metano)**
 Potenza termica utile nominale Pn **24.10** [kW]
 Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) **97.80** [%]
 Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) **102.30** [%]
 Generatore di calore a biomassa

TERMINALI DI EMISSIONE ALIMENTATI DAL GENERATORE

Radiatori su parete interna

Descrizione del generatore **Immergas Victrix Tera 24**

Servizio **Riscaldamento ed acqua calda sanitaria** Fluido termovettore **Acqua**
 Tipo generatore **Generatori a condensazione modulanti** Combustibile **Gas naturale (metano)**
 Potenza termica utile nominale Pn **24.10** [kW]
 Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) **97.80** [%]
 Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) **102.30** [%]
 Generatore di calore a biomassa

TERMINALI DI EMISSIONE ALIMENTATI DAL GENERATORE

Radiatori su parete interna

Descrizione del generatore **Immergas Victrix Tera 24**

Servizio **Riscaldamento ed acqua calda sanitaria** Fluido termovettore **Acqua**
 Tipo generatore **Generatori a condensazione modulanti** Combustibile **Gas naturale (metano)**

Potenza termica utile nominale Pn	<u>24.10</u>	[kW]
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>97.80</u>	[%]
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>102.30</u>	[%]
Generatore di calore a biomassa	<input type="checkbox"/>	

TERMINALI DI EMISSIONE ALIMENTATI DAL GENERATORE

Radiatori su parete interna

Descrizione del generatore Immergas Victrix Tera 24

Servizio <u>Riscaldamento ed acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore <u>Acqua</u>
Tipo generatore <u>Generatori a condensazione modulanti</u>	Combustibile <u>Gas naturale (metano)</u>
Potenza termica utile nominale Pn	<u>24.10</u> [kW]
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>97.80</u> [%]
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>102.30</u> [%]
Generatore di calore a biomassa	<input type="checkbox"/>

TERMINALI DI EMISSIONE ALIMENTATI DAL GENERATORE

Radiatori su parete interna

Descrizione del generatore Immergas Victrix Tera 24

Servizio <u>Riscaldamento ed acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore <u>Acqua</u>
Tipo generatore <u>Generatori a condensazione modulanti</u>	Combustibile <u>Gas naturale (metano)</u>
Potenza termica utile nominale Pn	<u>24.10</u> [kW]
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>97.80</u> [%]
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>102.30</u> [%]
Generatore di calore a biomassa	<input type="checkbox"/>

TERMINALI DI EMISSIONE ALIMENTATI DAL GENERATORE

Radiatori su parete interna

Descrizione del generatore Immergas Victrix Tera 24

Servizio <u>Riscaldamento ed acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore <u>Acqua</u>
Tipo generatore <u>Generatori a condensazione modulanti</u>	Combustibile <u>Gas naturale (metano)</u>
Potenza termica utile nominale Pn	<u>24.10</u> [kW]
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>97.80</u> [%]
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>102.30</u> [%]
Generatore di calore a biomassa	<input type="checkbox"/>

TERMINALI DI EMISSIONE ALIMENTATI DAL GENERATORE

Radiatori su parete internaDescrizione del generatore Immergas Victrix Tera 24Servizio Riscaldamento ed acqua calda sanitaria Fluido termovettore AcquaTipo generatore Generatori a condensazione modulanti Combustibile Gas naturale (metano)Potenza termica utile nominale Pn 24.10 [kW]Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 97.80 [%]Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 102.30 [%]Generatore di calore a biomassa

TERMINALI DI EMISSIONE ALIMENTATI DAL GENERATORE

Radiatori su parete internaDescrizione del generatore Immergas Victrix Tera 24Servizio Riscaldamento ed acqua calda sanitaria Fluido termovettore AcquaTipo generatore Generatori a condensazione modulanti Combustibile Gas naturale (metano)Potenza termica utile nominale Pn 24.10 [kW]Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 97.80 [%]Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 102.30 [%]Generatore di calore a biomassa

TERMINALI DI EMISSIONE ALIMENTATI DAL GENERATORE

Radiatori su parete internaDescrizione del generatore Immergas Victrix Tera 24Servizio Riscaldamento ed acqua calda sanitaria Fluido termovettore AcquaTipo generatore Generatori a condensazione modulanti Combustibile Gas naturale (metano)Potenza termica utile nominale Pn 24.10 [kW]Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 97.80 [%]Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 102.30 [%]Generatore di calore a biomassa

TERMINALI DI EMISSIONE ALIMENTATI DAL GENERATORE

Radiatori su parete interna

Descrizione del generatore Immergas Victrix Tera 24

Servizio Riscaldamento ed acqua calda sanitaria Fluido termovettore Acqua
 Tipo generatore Generatori a condensazione modulanti Combustibile Gas naturale (metano)
 Potenza termica utile nominale Pn 24.10 [kW]
 Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 97.80 [%]
 Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 102.30 [%]
 Generatore di calore a biomassa

TERMINALI DI EMISSIONE ALIMENTATI DAL GENERATORE

Radiatori su parete interna

Descrizione del generatore Immergas Victrix Tera 24

Servizio Riscaldamento ed acqua calda sanitaria Fluido termovettore Acqua
 Tipo generatore Generatori a condensazione modulanti Combustibile Gas naturale (metano)
 Potenza termica utile nominale Pn 24.10 [kW]
 Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 97.80 [%]
 Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 102.30 [%]
 Generatore di calore a biomassa

TERMINALI DI EMISSIONE ALIMENTATI DAL GENERATORE

Radiatori su parete interna

Descrizione del generatore Immergas Victrix Tera 24

Servizio Riscaldamento ed acqua calda sanitaria Fluido termovettore Acqua
 Tipo generatore Generatori a condensazione modulanti Combustibile Gas naturale (metano)
 Potenza termica utile nominale Pn 24.10 [kW]
 Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 97.80 [%]
 Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 102.30 [%]
 Generatore di calore a biomassa

TERMINALI DI EMISSIONE ALIMENTATI DAL GENERATORE

Radiatori su parete interna

Descrizione del generatore Immergas Victrix Tera 24

Servizio Riscaldamento ed acqua calda sanitaria Fluido termovettore Acqua
 Tipo generatore Generatori a condensazione modulanti Combustibile Gas naturale (metano)
 Potenza termica utile nominale Pn 24.10 [kW]

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>97.80</u>	[%]
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>102.30</u>	[%]
Generatore di calore a biomassa		<input type="checkbox"/>

TERMINALI DI EMISSIONE ALIMENTATI DAL GENERATORE

Radiatori su parete interna

Descrizione del generatore Immergas Victrix Tera 24

Servizio <u>Riscaldamento ed acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore <u>Acqua</u>
Tipo generatore <u>Generatori a condensazione modulanti</u>	Combustibile <u>Gas naturale (metano)</u>
Potenza termica utile nominale Pn	<u>24.10</u> [kW]
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>97.80</u> [%]
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>102.30</u> [%]
Generatore di calore a biomassa	<input type="checkbox"/>

TERMINALI DI EMISSIONE ALIMENTATI DAL GENERATORE

Radiatori su parete interna

Descrizione del generatore Immergas Victrix Tera 24

Servizio <u>Riscaldamento ed acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore <u>Acqua</u>
Tipo generatore <u>Generatori a condensazione modulanti</u>	Combustibile <u>Gas naturale (metano)</u>
Potenza termica utile nominale Pn	<u>24.10</u> [kW]
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>97.80</u> [%]
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>102.30</u> [%]
Generatore di calore a biomassa	<input type="checkbox"/>

TERMINALI DI EMISSIONE ALIMENTATI DAL GENERATORE

Radiatori su parete interna

Descrizione del generatore Immergas Victrix Tera 24

Servizio <u>Riscaldamento ed acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore <u>Acqua</u>
Tipo generatore <u>Generatori a condensazione modulanti</u>	Combustibile <u>Gas naturale (metano)</u>
Potenza termica utile nominale Pn	<u>24.10</u> [kW]
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>97.80</u> [%]
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>102.30</u> [%]
Generatore di calore a biomassa	<input type="checkbox"/>

TERMINALI DI EMISSIONE ALIMENTATI DAL GENERATORE

Radiatori su parete internaDescrizione del generatore **Immergas Victrix Tera 24**

Servizio	Riscaldamento ed acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo generatore	Generatori a condensazione modulanti	Combustibile	Gas naturale (metano)
Potenza termica utile nominale Pn	24.10	[kW]	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		97.80	[%]
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		102.30	[%]
Generatore di calore a biomassa		<input type="checkbox"/>	

TERMINALI DI EMISSIONE ALIMENTATI DAL GENERATORE

Radiatori su parete internaDescrizione del generatore **Immergas Victrix Tera 24**

Servizio	Riscaldamento ed acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo generatore	Generatori a condensazione modulanti	Combustibile	Gas naturale (metano)
Potenza termica utile nominale Pn	24.10	[kW]	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		97.80	[%]
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		102.30	[%]
Generatore di calore a biomassa		<input type="checkbox"/>	

TERMINALI DI EMISSIONE ALIMENTATI DAL GENERATORE

Radiatori su parete internaDescrizione del generatore **Immergas Victrix Tera 24**

Servizio	Riscaldamento ed acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo generatore	Generatori a condensazione modulanti	Combustibile	Gas naturale (metano)
Potenza termica utile nominale Pn	24.10	[kW]	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		97.80	[%]
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		102.30	[%]
Generatore di calore a biomassa		<input type="checkbox"/>	

TERMINALI DI EMISSIONE ALIMENTATI DAL GENERATORE

Radiatori su parete internaDescrizione del generatore **Immergas Victrix Tera 24**

Servizio **Riscaldamento ed acqua calda sanitaria** Fluido termovettore **Acqua**
 Tipo generatore **Generatori a condensazione modulanti** Combustibile **Gas naturale (metano)**
 Potenza termica utile nominale Pn **24.10** [kW]
 Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) **97.80** [%]
 Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) **102.30** [%]
 Generatore di calore a biomassa

TERMINALI DI EMISSIONE ALIMENTATI DAL GENERATORE

Radiatori su parete interna

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

Nessuno

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

Nessuno

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

TIPO DI TERMINALI	NUMERO DI APPARECCHI	POTENZA TERMICA NOMINALE [W]
Radiatori esistenti e radiatori nuovi in acciaio	-	-

f) Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione

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

Prevedere trattamento chimico-fisico a norma UNI 8065 qualora la durezza temporanea dell'acqua di alimentazione del sistema di produzione dell'acqua calda sanitaria sia maggiore di 15°f.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

DESCRIZIONE DELLA RETE	TIPO DI ISOLANTE	λ_{is} [W/mK]	spis [mm]
Isolamento rete di distribuzione	Standard Armaflex	0.038	9.000

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 [kg/h]	ΔP [daPa]	Waux [W]

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

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Assente

Schemi funzionali _____

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Assente

Schemi funzionali _____

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche

Schemi funzionali _____

5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche

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

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: Edificio

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

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

- Caratteristiche termiche dei divisori **verticali** opachi e delle strutture **verticali** dei locali non climatizzati

DESCRIZIONE	U MEDIA [W/m ² K]	VALORE LIMITE [W/m ² K]	VERIFICA
Muratura esterna isolata	0.152	0.800	Positiva

- Caratteristiche termiche dei divisori **orizzontali** opachi e delle strutture **orizzontali** dei locali non climatizzati

DESCRIZIONE	U MEDIA [W/m ² K]	VALORE LIMITE [W/m ² K]	VERIFICA
Solaio interno isolato	0.181	0.800	Positiva
Solaio di copertura isolato	0.235	0.800	Positiva

- Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

DESCRIZIONE	CONDENSA	
	SUPERFICIALE	INTERSTIZIALE
Muratura esterna isolata	Positiva	Positiva

- Caratteristiche termiche dei serramenti vetrati ed opachi

DESCRIZIONE	TRASMITTANZA [W/(m ² K)]	
	INFISSO U	VETRO Ug
Finestra 2 ante 90x138	1.486	1.587
Portoncino ingresso	1.600	[]
Portafinestra 2 ante 116x220	1.511	1.587
Finestra 2 ante 116x138	1.501	1.587
Finestra 2 ante 116x138 esistente	4.754	5.714
Finestra 2 ante 90x138 esistente	4.584	5.714
Portafinestra 2 ante 116x220 esistente	4.864	5.714
Portoncino ingresso esistente	3.500	[]

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

DESCRIZIONE	VALORE MEDIO 24 ORE [vol/h]
Zona riscaldata P1_L	0.300
Zona riscaldata P1_M	0.300
Zona riscaldata P1_N	0.300
Zona riscaldata P1_H 1	0.300
Zona riscaldata P1_I	0.300
Zona riscaldata P2_I	0.300
Zona riscaldata P2_H	0.300
Zona riscaldata P2_M	0.300
Zona riscaldata P2_N	0.300
Zona riscaldata P2 - privata 1	0.300
Zona riscaldata P3_I	0.300
Zona riscaldata P3_H 2	0.300
Zona riscaldata P3_O	0.300
Zona riscaldata P3_H 1	0.300
Zona riscaldata P3 - privata 2	0.300
Zona riscaldata P3 - privata 1	0.300
Zona riscaldata P2_L	0.300
Zona riscaldata P4_H 1	0.300
Zona riscaldata P4_I	0.300
Zona riscaldata P1_H 2	0.300
Zona riscaldata P4_H 2	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)

Unità immobiliare P1_L

Superficie disperdente S	148.96	[m ²]
Valore di progetto H' _T	0.3973	[W/m ² K]
Valore limite H' _{T,L}	0.580	[W/m ² K]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva	

Unità immobiliare P1_M

Superficie disperdente S	149.61	[m ²]
Valore di progetto H' _T	0.4289	[W/m ² K]
Valore limite H' _{T,L}	0.580	[W/m ² K]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva	

Unità immobiliare P1_N

Superficie disperdente S	167.72	[m ²]
Valore di progetto H' _T	0.3374	[W/m ² K]
Valore limite H' _{T,L}	0.530	[W/m ² K]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva	

Unità immobiliare P1_H 1

Superficie disperdente S	167.07	[m ²]
Valore di progetto H' _T	0.3381	[W/m ² K]
Valore limite H' _{T,L}	0.530	[W/m ² K]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva	

Unità immobiliare P1_I

Superficie disperdente S	149.52	[m ²]
Valore di progetto H' _T	0.4293	[W/m ² K]
Valore limite H' _{T,L}	0.580	[W/m ² K]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva	

Unità immobiliare P2_I

Superficie disperdente S	65.71	[m ²]
--------------------------	--------------	-------------------

Valore di progetto H'_{T}	0.4293	[W/m ² K]
Valore limite $H'_{T,L}$	0.800	[W/m ² K]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva	
Unità immobiliare P2_H		
Superficie disperdente S	64.28	[m ²]
Valore di progetto H'_{T}	0.4400	[W/m ² K]
Valore limite $H'_{T,L}$	0.800	[W/m ² K]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva	
Unità immobiliare P2_M		
Superficie disperdente S	64.90	[m ²]
Valore di progetto H'_{T}	0.4289	[W/m ² K]
Valore limite $H'_{T,L}$	0.800	[W/m ² K]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva	
Unità immobiliare P2_N		
Superficie disperdente S	92.77	[m ²]
Valore di progetto H'_{T}	0.3374	[W/m ² K]
Valore limite $H'_{T,L}$	0.580	[W/m ² K]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva	
Unità immobiliare P2 - privata 1		
Superficie disperdente S	92.10	[m ²]
Valore di progetto H'_{T}	0.1518	[W/m ² K]
Valore limite $H'_{T,L}$	0.580	[W/m ² K]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva	
Unità immobiliare P3_I		
Superficie disperdente S	65.71	[m ²]
Valore di progetto H'_{T}	0.4293	[W/m ² K]
Valore limite $H'_{T,L}$	0.800	[W/m ² K]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva	
Unità immobiliare P3_H 2		
Superficie disperdente S	64.28	[m ²]
Valore di progetto H'_{T}	0.4400	[W/m ² K]
Valore limite $H'_{T,L}$	0.800	[W/m ² K]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva	
Unità immobiliare P3_O		
Superficie disperdente S	128.97	[m ²]
Valore di progetto H'_{T}	0.3273	[W/m ² K]
Valore limite $H'_{T,L}$	0.530	[W/m ² K]

Verifica (positiva/negativa)	Positiva
Unità immobiliare P3_H 1	
Superficie disperdente S	92.00 [m ²]
Valore di progetto H' _T	0.3381 [W/m ² K]
Valore limite H' _{T,L}	0.580 [W/m ² K]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva
Unità immobiliare P3 - privata 2	
Superficie disperdente S	178.37 [m ²]
Valore di progetto H' _T	0.1518 [W/m ² K]
Valore limite H' _{T,L}	0.580 [W/m ² K]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva
Unità immobiliare P3 - privata 1	
Superficie disperdente S	144.72 [m ²]
Valore di progetto H' _T	0.1518 [W/m ² K]
Valore limite H' _{T,L}	0.580 [W/m ² K]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva
Unità immobiliare P2_L	
Superficie disperdente S	64.36 [m ²]
Valore di progetto H' _T	0.3973 [W/m ² K]
Valore limite H' _{T,L}	0.800 [W/m ² K]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva
Unità immobiliare P4_H 1	
Superficie disperdente S	160.94 [m ²]
Valore di progetto H' _T	0.3381 [W/m ² K]
Valore limite H' _{T,L}	0.530 [W/m ² K]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva
Unità immobiliare P4_I	
Superficie disperdente S	145.18 [m ²]
Valore di progetto H' _T	0.4293 [W/m ² K]
Valore limite H' _{T,L}	0.580 [W/m ² K]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva
Unità immobiliare P1_H 2	
Superficie disperdente S	133.28 [m ²]
Valore di progetto H' _T	0.4400 [W/m ² K]
Valore limite H' _{T,L}	0.580 [W/m ² K]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva

Unità immobiliare P4_H 2

Superficie disperdente S	143.15 [m ²]
Valore di progetto H' _T	0.4400 [W/m ² K]
Valore limite H' _{T,L}	0.530 [W/m ² K]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile**Unità immobiliare P1_L**

Superficie utile A _{sup utile}	67.30 [m ²]
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0.0070
Valore limite (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0.030
Verifica (positiva/negativa)	Positiva

Unità immobiliare P1_M

Superficie utile A _{sup utile}	66.96 [m ²]
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0.0101
Valore limite (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0.030
Verifica (positiva/negativa)	Positiva

Unità immobiliare P1_N

Superficie utile A _{sup utile}	55.15 [m ²]
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0.0104
Valore limite (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0.030
Verifica (positiva/negativa)	Positiva

Unità immobiliare P1_H 1

Superficie utile A _{sup utile}	54.32 [m ²]
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0.0058
Valore limite (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0.030
Verifica (positiva/negativa)	Positiva

Unità immobiliare P1_I

Superficie utile A _{sup utile}	65.88 [m ²]
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0.0056
Valore limite (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0.030
Verifica (positiva/negativa)	Positiva

Unità immobiliare P2_I

Superficie utile A _{sup utile}	65.88 [m ²]
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0.0055
Valore limite (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0.030
Verifica (positiva/negativa)	Positiva

Unità immobiliare P2_H

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	53.53 [m ²]
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0.0057
Valore limite $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0.030
Verifica (positiva/negativa)	Positiva

Unità immobiliare P2_M

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	66.96 [m ²]
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0.0099
Valore limite $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0.030
Verifica (positiva/negativa)	Positiva

Unità immobiliare P2_N

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	55.15 [m ²]
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0.0102
Valore limite $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0.030
Verifica (positiva/negativa)	Positiva

Unità immobiliare P2 - privata 1

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	56.34 [m ²]
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0.0000
Valore limite $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0.030
Verifica (positiva/negativa)	Positiva

Unità immobiliare P3_I

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	65.88 [m ²]
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0.0055
Valore limite $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0.030
Verifica (positiva/negativa)	Positiva

Unità immobiliare P3_H 2

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	53.53 [m ²]
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0.0057
Valore limite $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0.030
Verifica (positiva/negativa)	Positiva

Unità immobiliare P3_O

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	43.28 [m ²]
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0.0098
Valore limite $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0.030
Verifica (positiva/negativa)	Positiva

Unità immobiliare P3_H 1

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	54.32 [m ²]
-----------------------------------	--------------------------------

Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0.0057
Valore limite $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0.030
Verifica (positiva/negativa)	Positiva
Unità immobiliare P3 - privata 2	
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	82.87 [m ²]
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0.0000
Valore limite $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0.030
Verifica (positiva/negativa)	Positiva
Unità immobiliare P3 - privata 1	
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	70.01 [m ²]
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0.0000
Valore limite $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0.030
Verifica (positiva/negativa)	Positiva
Unità immobiliare P2_L	
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	67.30 [m ²]
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0.0068
Valore limite $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0.030
Verifica (positiva/negativa)	Positiva
Unità immobiliare P4_H 1	
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	54.32 [m ²]
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0.0052
Valore limite $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0.030
Verifica (positiva/negativa)	Positiva
Unità immobiliare P4_I	
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	65.88 [m ²]
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0.0051
Valore limite $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0.030
Verifica (positiva/negativa)	Positiva
Unità immobiliare P1_H 2	
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	53.53 [m ²]
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0.0057
Valore limite $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0.030
Verifica (positiva/negativa)	Positiva
Unità immobiliare P4_H 2	
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	53.53 [m ²]
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0.0053

Valore limite ($A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$)limite	0.030
Verifica (positiva/negativa)	Positiva

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	9.281 [kWh/m ²]
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	11.541 [kWh/m ²]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva

NOTA: l'indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio ($EP_{H,nd}$) è stato calcolato considerando le sole unità immobiliari di proprietà ERP oggetto di contestuale ristrutturazione dell'impianto termico (primo livello). Sono escluse le unità immobiliari private non oggetto di ristrutturazione dell'impianto termico ma della sola sostituzione caldaia (secondo livello).

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	23.226 [kWh/m ²]
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	28.173 [kWh/m ²]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	13.298 [kWh/m ²]
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	0.000 [kWh/m ²]
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	20.903 [kWh/m ²]
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	0.000 [kWh/m ²]
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	0.000 [kWh/m ²]
Prestazione energetica per servizi EP_T	0.000 [kWh/m ²]
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	34.201 [kWh/m ²]
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	47.181 [kWh/m ²]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	34.181 [kWh/m ²]
---------------------------------	-------------------------------------

Efficienze medie stagionali degli impianti

SERVIZI	η_g	η_g limite	VERIFICA
	[%]	[%]	
Riscaldamento	87.6	73.3	Positiva
Acqua calda sanitaria	85.2	56.7	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 in quanto l'intervento non si configura come "ristrutturazione rilevante" non interessando l'intero involucro edilizio.

e) Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	40198	[kWh]
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	25	[kWh]
Energia esportata (E_{exp})	0	[kWh]
Fabbisogno annuale globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$)	43500	[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	0.1	[%]
Percentuale da fonte rinnovabile per tutti i servizi	0.1	[%]

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

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. _____
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
N. _____ Rif. _____
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari
N. _____ Rif. _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti"
N. _____ 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. _____
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici
N. _____ Rif. _____
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza
N. _____ Rif. _____
- Altri eventuali allegati non obbligatori
N. _____ Rif. _____

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Ing. Pisano Francesco
TITOLO COGNOME NOME

iscritto a Ordine degli Ingegneri della Provincia di Lucca 1243
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, 05/12/2023

Il progettista _____
TIMBRO FIRMA

CARATTERISTICHE TERMICHE DELLE CHIUSURE TRASPARENTI UNI EN ISO 6946 – UNI EN ISO 10077

Descrizione **Finestra 2 ante 90x138**

Caratteristiche del serramento

Tipologia	Serramento singolo	
Trasmittanza termica totale	U_w	1.486 [W/m ² K]
Trasmittanza termica solo vetro	U_g	1.587 [W/m ² K]

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0.840 [-]
Fattore di riduzione schermatura	f_c	0.15 [-]
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.670 [-]

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica		0.09 [m ² K/W]
f shut		0.6 [-]

Dimensioni

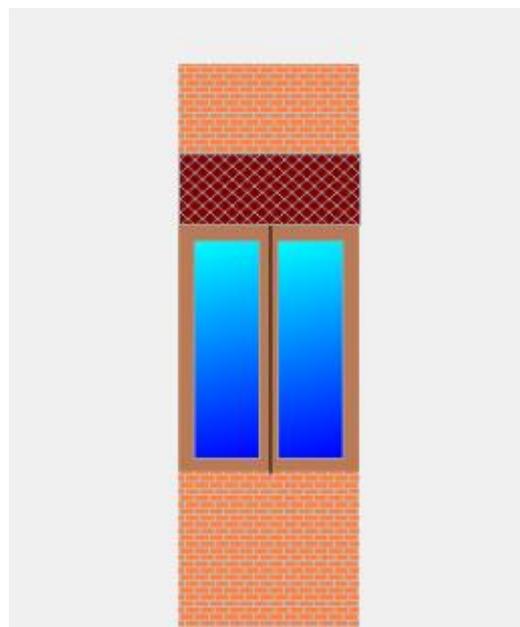
Larghezza		0.90 [m]
Altezza		1.38 [m]

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica	U_f	1.300 [W/m ² K]
K distanziatore	K_d	0.00 [W/mK]
Area totale	A_w	1.242 [m ²]
Area vetro	A_g	0.805 [m ²]
Area telaio	A_f	0.437 [m ²]
Fattore di forma	F_f	0.65 [-]
Perimetro vetro	L_g	6.200 [m]

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica	U	1.486 [W/m ² K]
----------------------	-----	-----------------------------------



Descrizione **Portafinestra 2 ante 116x220**

Caratteristiche del serramento

Tipologia	Serramento singolo	
Trasmittanza termica totale	U_w	1.511 [W/m ² K]
Trasmittanza termica solo vetro	U_g	1.587 [W/m ² K]

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0.840 [-]
Fattore di riduzione schermatura	f_c	0.15 [-]
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.670 [-]

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica		0.09 [m ² K/W]
f shut		0.6 [-]

Dimensioni

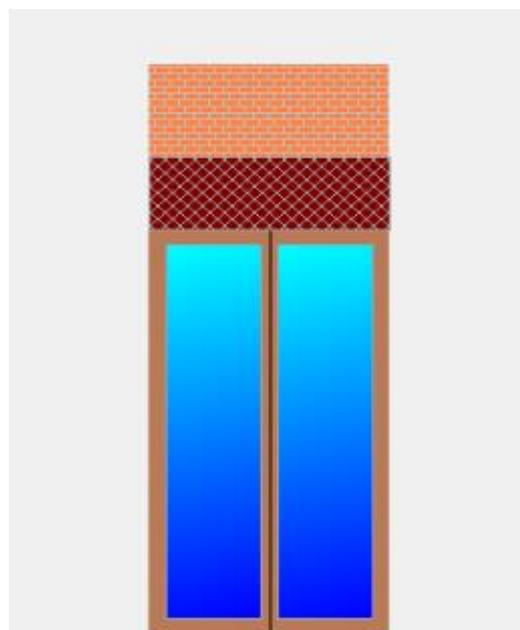
Larghezza		1.16 [m]
Altezza		2.20 [m]

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica	U_f	1.300 [W/m ² K]
K distanziatore	K_d	0.00 [W/mK]
Area totale	A_w	2.552 [m ²]
Area vetro	A_g	1.877 [m ²]
Area telaio	A_f	0.675 [m ²]
Fattore di forma	F_f	0.74 [-]
Perimetro vetro	L_g	10.000 [m]

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica	U	1.511 [W/m ² K]
----------------------	-----	-----------------------------------



Descrizione **Finestra 2 ante 116x138**

Caratteristiche del serramento

Tipologia	Serramento singolo	
Trasmittanza termica totale	U_w	1.501 [W/m ² K]
Trasmittanza termica solo vetro	U_g	1.587 [W/m ² K]

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0.840 [-]
Fattore di riduzione schermatura	f_c	0.15 [-]
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.670 [-]

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica		0.09 [m ² K/W]
f shut		0.6 [-]

Dimensioni

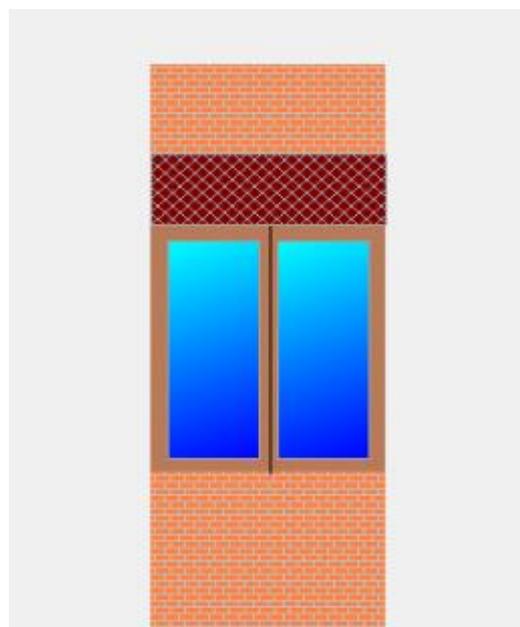
Larghezza		1.16 [m]
Altezza		1.38 [m]

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica	U_f	1.300 [W/m ² K]
K distanziatore	K_d	0.00 [W/mK]
Area totale	A_w	1.601 [m ²]
Area vetro	A_g	1.122 [m ²]
Area telaio	A_f	0.478 [m ²]
Fattore di forma	F_f	0.70 [-]
Perimetro vetro	L_g	6.720 [m]

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica	U	1.501 [W/m ² K]
----------------------	-----	-----------------------------------



Descrizione **Finestra 1 anta 100x60**

Caratteristiche del serramento

Tipologia	Serramento singolo	
Trasmittanza termica totale	U_w	1.477 [W/m ² K]
Trasmittanza termica solo vetro	U_g	1.587 [W/m ² K]

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0.840 [-]
Fattore di riduzione schermatura	f_c	0.15 [-]
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.670 [-]

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica		0.09 [m ² K/W]
f shut		0.6 [-]

Dimensioni

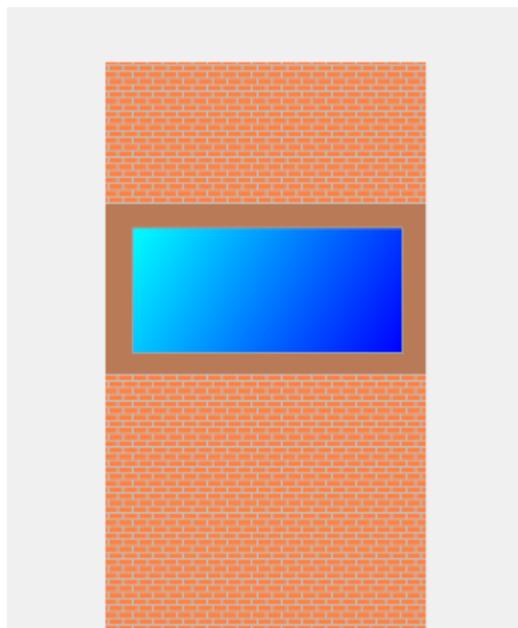
Larghezza		1.00 [m]
Altezza		0.60 [m]

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica	U_f	1.300 [W/m ² K]
K distanziatore	K_d	0.00 [W/mK]
Area totale	A_w	0.600 [m ²]
Area vetro	A_g	0.370 [m ²]
Area telaio	A_f	0.230 [m ²]
Fattore di forma	F_f	0.62 [-]
Perimetro vetro	L_g	2.560 [m]

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica	U	1.477 [W/m ² K]
----------------------	-----	-----------------------------------



Descrizione **Portone garage 215x215 esistente**

Caratteristiche del serramento

Tipologia	Serramento singolo	
Trasmittanza termica totale	U_w	5.254 [W/m ² K]
Trasmittanza termica solo vetro	U_g	5.714 [W/m ² K]

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0.840 [-]
Fattore di riduzione schermatura	f_c	0.15 [-]
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.750 [-]

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni

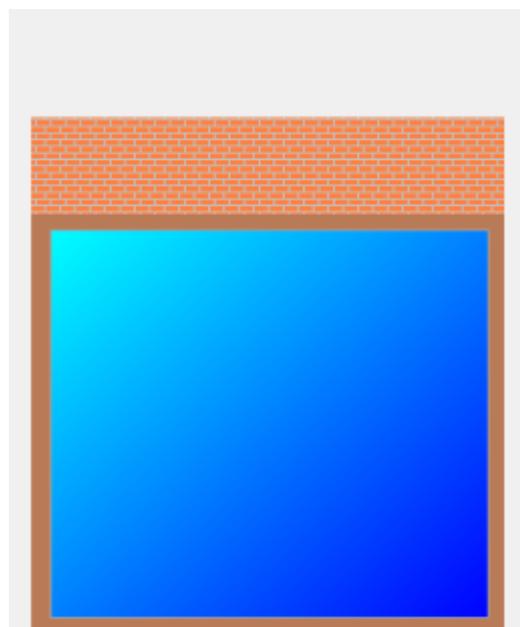
Larghezza		2.15 [m]
Altezza		2.15 [m]

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica	U_f	2.500 [W/m ² K]
K distanziatore	K_d	0.00 [W/mK]
Area totale	A_w	4.623 [m ²]
Area vetro	A_g	3.960 [m ²]
Area telaio	A_f	0.662 [m ²]
Fattore di forma	F_f	0.86 [-]
Perimetro vetro	L_g	7.960 [m]

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica	U	5.254 [W/m ² K]
----------------------	-----	-----------------------------------



Descrizione **Finestra 2 ante 116x138 esistente**

Caratteristiche del serramento

Tipologia	Serramento singolo	
Trasmittanza termica totale	U_w	4.754 [W/m ² K]
Trasmittanza termica solo vetro	U_g	5.714 [W/m ² K]

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0.840 [-]
Fattore di riduzione schermatura	f_c	0.15 [-]
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.750 [-]

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica		0.12 [m ² K/W]
f shut		0.6 [-]

Dimensioni

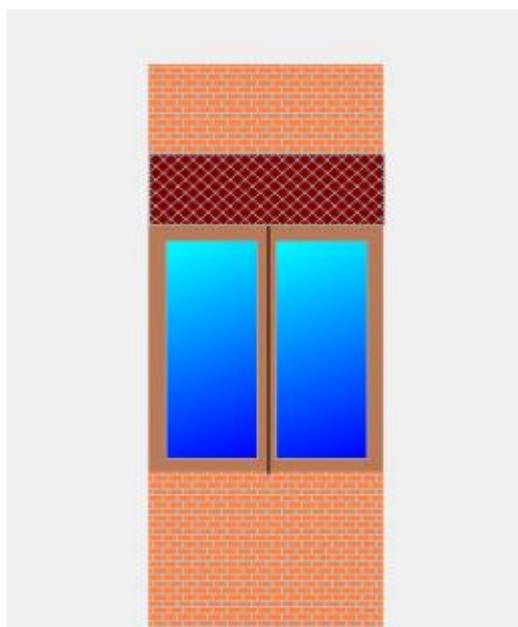
Larghezza		1.16 [m]
Altezza		1.38 [m]

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica	U_f	2.500 [W/m ² K]
K distanziatore	K_d	0.00 [W/mK]
Area totale	A_w	1.601 [m ²]
Area vetro	A_g	1.122 [m ²]
Area telaio	A_f	0.478 [m ²]
Fattore di forma	F_f	0.70 [-]
Perimetro vetro	L_g	6.720 [m]

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica	U	4.754 [W/m ² K]
----------------------	-----	-----------------------------------



Descrizione **Finestra 2 ante 90x138 esistente**

Caratteristiche del serramento

Tipologia	Serramento singolo	
Trasmittanza termica totale	U_w	4.584 [W/m ² K]
Trasmittanza termica solo vetro	U_g	5.714 [W/m ² K]

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0.840 [-]
Fattore di riduzione schermatura	f_c	0.15 [-]
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.750 [-]

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica		0.12 [m ² K/W]
f shut		0.6 [-]

Dimensioni

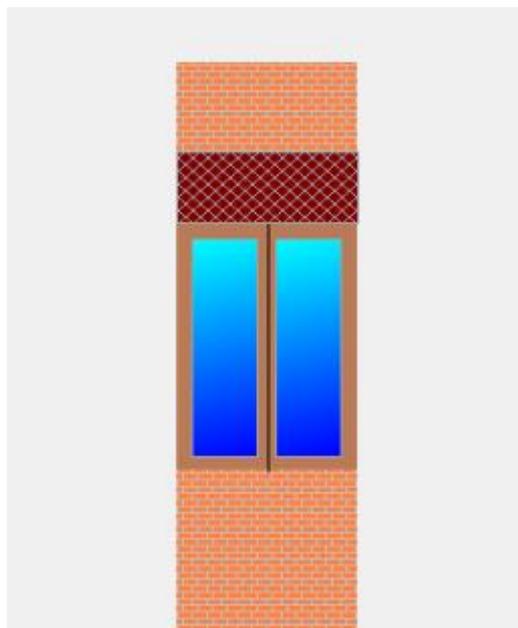
Larghezza		0.90 [m]
Altezza		1.38 [m]

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica	U_f	2.500 [W/m ² K]
K distanziatore	K_d	0.00 [W/mK]
Area totale	A_w	1.242 [m ²]
Area vetro	A_g	0.805 [m ²]
Area telaio	A_f	0.437 [m ²]
Fattore di forma	F_f	0.65 [-]
Perimetro vetro	L_g	6.200 [m]

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica	U	4.584 [W/m ² K]
----------------------	-----	-----------------------------------



Descrizione **Portafinestra 2 ante 116x220 esistente**

Caratteristiche del serramento

Tipologia	Serramento singolo	
Trasmittanza termica totale	U_w	4.864 [W/m ² K]
Trasmittanza termica solo vetro	U_g	5.714 [W/m ² K]

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0.840 [-]
Fattore di riduzione schermatura	f_c	0.15 [-]
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.750 [-]

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica		0.12 [m ² K/W]
f shut		0.6 [-]

Dimensioni

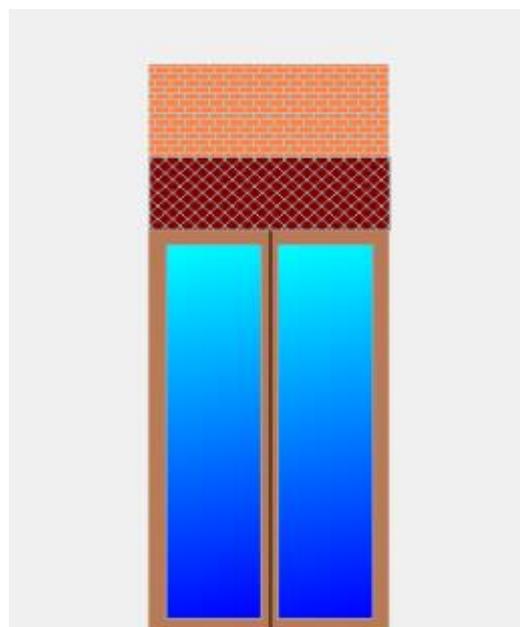
Larghezza		1.16 [m]
Altezza		2.20 [m]

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica	U_f	2.500 [W/m ² K]
K distanziatore	K_d	0.00 [W/mK]
Area totale	A_w	2.552 [m ²]
Area vetro	A_g	1.877 [m ²]
Area telaio	A_f	0.675 [m ²]
Fattore di forma	F_f	0.74 [-]
Perimetro vetro	L_g	10.000 [m]

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica	U	4.864 [W/m ² K]
----------------------	-----	-----------------------------------



Descrizione **Ingresso 2 ante 140x215**

Caratteristiche del serramento

Tipologia	Serramento singolo	
Trasmittanza termica totale	U_w	1.520 [W/m ² K]
Trasmittanza termica solo vetro	U_g	1.587 [W/m ² K]

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0.840 [-]
Fattore di riduzione schermatura	f_c	0.15 [-]
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.670 [-]

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica		0.09 [m ² K/W]
f shut		0.6 [-]

Dimensioni

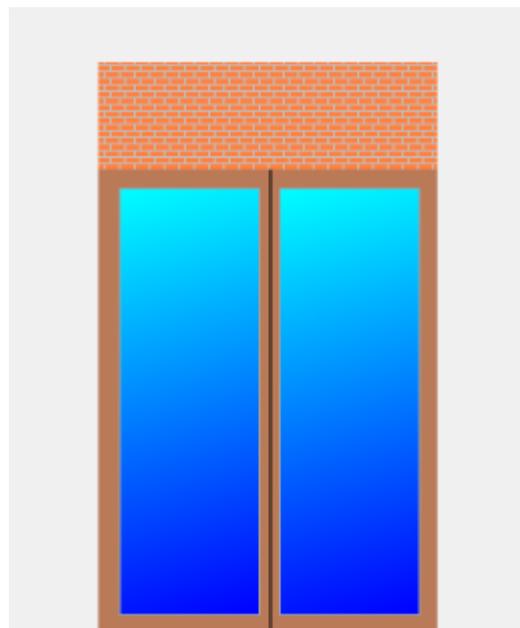
Larghezza		1.40 [m]
Altezza		2.15 [m]

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica	U_f	1.300 [W/m ² K]
K distanziatore	K_d	0.00 [W/mK]
Area totale	A_w	3.010 [m ²]
Area vetro	A_g	2.308 [m ²]
Area telaio	A_f	0.702 [m ²]
Fattore di forma	F_f	0.77 [-]
Perimetro vetro	L_g	10.280 [m]

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica	U	1.520 [W/m ² K]
----------------------	-----	-----------------------------------



CARATTERISTICHE TERMICHE DELLE CHIUSURE OPACHE UNI EN ISO 6946 – UNI EN ISO 10077

Descrizione **Portoncino ingresso**

Caratteristiche del serramento

Trasmittanza termica U 1.600 [W/m²K]

Dimensioni

Larghezza 0.90 [m]

Altezza 2.20 [m]



Descrizione **Portoncino ingresso esistente**

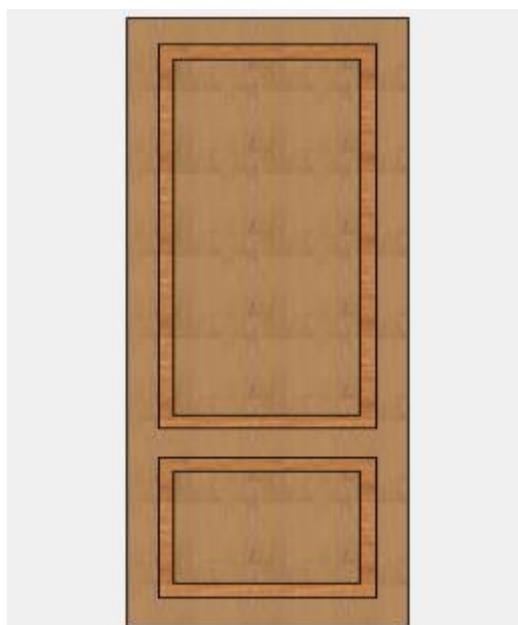
Caratteristiche del serramento

Trasmittanza termica U 3.500 [W/m²K]

Dimensioni

Larghezza 0.90 [m]

Altezza 2.20 [m]

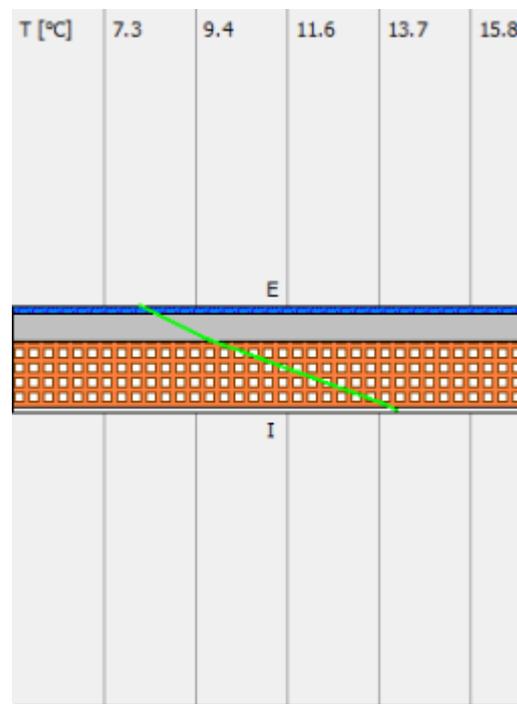


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione **Solaio interno**

Trasmittanza termica teorica	<u>2.219</u> [W/m ² K]
Incremento di sicurezza	<u>0.00</u> [%]
Trasmittanza termica adottata	<u>2.219</u> [W/m ² K]
Spessore	<u>19.00</u> [cm]
Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale)	<u>0.0</u> [°C]
Permeanza	<u>30.581</u> [10 ⁻¹² kg/sm ² Pa]
Massa superficiale (con intonaci)	<u>325.00</u> [kg/m ²]
Massa superficiale (senza intonaci)	<u>307.00</u> [kg/m ²]



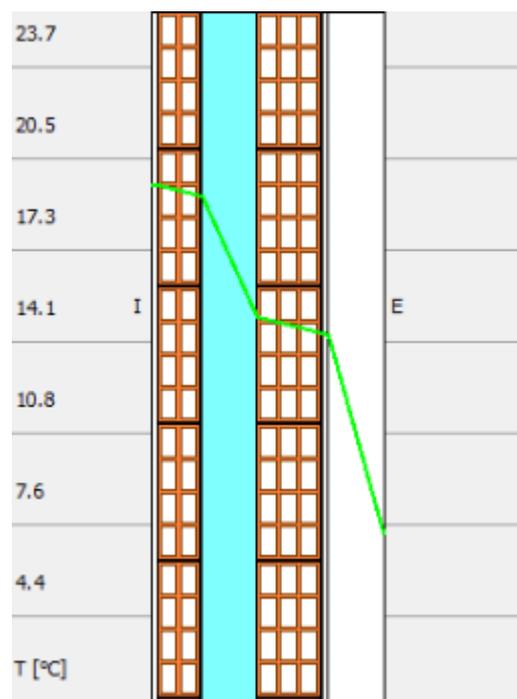
Stratigrafia

MATERIALE	S [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	R [m ² K/W]	D [kg/m ³]	CT [kJ/kgK]	μ [-]
Resistenza superficiale interna				0.100			
Malta di calce o calce cemento	1.00	0.900		0.011	1800	0.91	20
Pignatta	12.00	0.683		0.176	1450	0.84	7
Sottofondo in cls magro	5.00	0.930		0.054	2200	0.88	70
Pavimento	1.00	1.000		0.010	2300	0.84	200
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

Descrizione Muratura esterna isolata

Trasmittanza termica teorica	0.152 [W/m ² K]
Incremento di sicurezza	15.00 [%]
Trasmittanza termica adottata	0.175 [W/m ² K]
Spessore	42.00 [cm]
Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale)	0.0 [°C]
Permeanza	13.986 [10 ⁻¹² kg/sm ² Pa]
Massa superficiale (con intonaci)	187.74 [kg/m ²]
Massa superficiale (senza intonaci)	151.74 [kg/m ²]
Trasmittanza periodica	0.010 [W/m ² K]
Fattore di smorzamento	0.065 [-]
Sfasamento onda termica	11.4 [h]


Stratigrafia

MATERIALE	S [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	R [m ² K/W]	D [kg/m ³]	CT [kJ/kgK]	μ [-]
Resistenza superficiale interna				0.130			
Malta di calce o calce cemento	1.00	0.900		0.011	1800	0.91	20
Mattone forato 1.1.19 80	8.00		5.000	0.200	775	0.92	9
Intercapedine Areata	10.00	0.045		2.222	1	1.00	1
Mattone forato 1.1.21 120	12.00		3.220	0.311	717	0.92	9
Malta di calce o calce cemento	1.00	0.900		0.011	1800	0.91	20
Stiferite	10.00	0.027		3.663	36	1.40	120
Resistenza superficiale esterna				0.040			

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

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	58.46 [%]
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/m ³]

Verifica della condensa superficiale

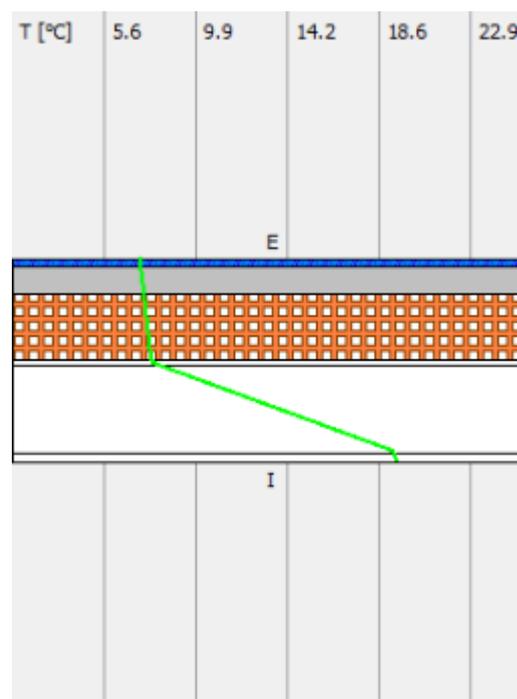
SIMBOLO	DESCRIZIONE	U.M.	STRUTTURA		VALORE LIMITE	VERIFICA
MESE CRITICO: Dicembre						
fRsi	Fattore di temperatura	[-]	0.9627	≥	0.6782	Positiva

Verifica della condensa interstiziale

SIMBOLO	DESCRIZIONE	U.M.	STRUTTURA		VALORE LIMITE	VERIFICA
MESE CRITICO: Gennaio						
Ma	Quantità di condensa	[g/m ²]	0.0	≤	500.0	Positiva

Descrizione **Solaio interno isolato**

Trasmittanza termica teorica	0.181 [W/m ² K]
Incremento di sicurezza	0.00 [%]
Trasmittanza termica adottata	0.181 [W/m ² K]
Spessore	36.50 [cm]
Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale)	0.0 [°C]
Permeanza	29.326 [10 ⁻¹² kg/sm ² Pa]
Massa superficiale (con intonaci)	343.30 [kg/m ²]
Massa superficiale (senza intonaci)	325.30 [kg/m ²]



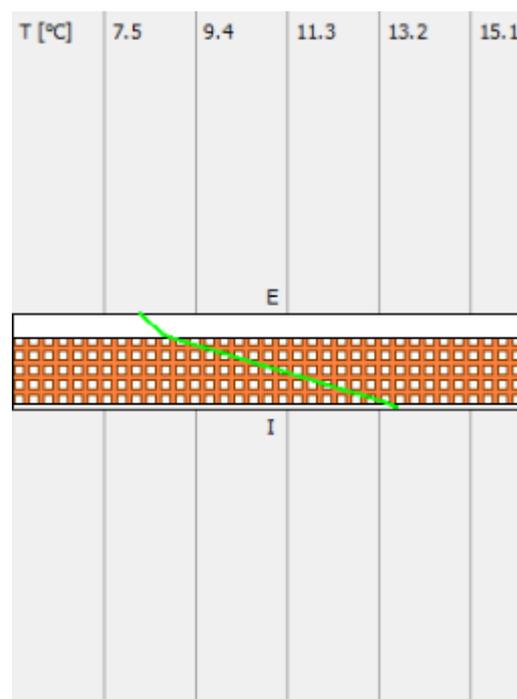
Stratigrafia

MATERIALE	S [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	R [m ² K/W]	D [kg/m ³]	CT [kJ/kgK]	μ [-]
Resistenza superficiale interna				0.100			
Cartongesso in lastre	1.50	0.210		0.071	900	1.30	8
Lana di vetro - pannelli - standard	16.00	0.032		5.000	30	1.03	1
Malta di calce o calce cemento	1.00	0.900		0.011	1800	0.91	20
Pignatta	12.00	0.683		0.176	1450	0.84	7
Sottofondo in cls magro	5.00	0.930		0.054	2200	0.88	70
Pavimento	1.00	1.000		0.010	2300	0.84	200
Resistenza superficiale esterna				0.100			

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

Descrizione Solaiο sottotetto

Trasmittanza termica teorica	2.458 [W/m ² K]
Incremento di sicurezza	10.00 [%]
Trasmittanza termica adottata	2.703 [W/m ² K]
Spessore	17.00 [cm]
Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale)	0.0 [°C]
Permeanza	52.083 [10 ⁻¹² kg/sm ² Pa]
Massa superficiale (con intonaci)	288.00 [kg/m ²]
Massa superficiale (senza intonaci)	270.00 [kg/m ²]

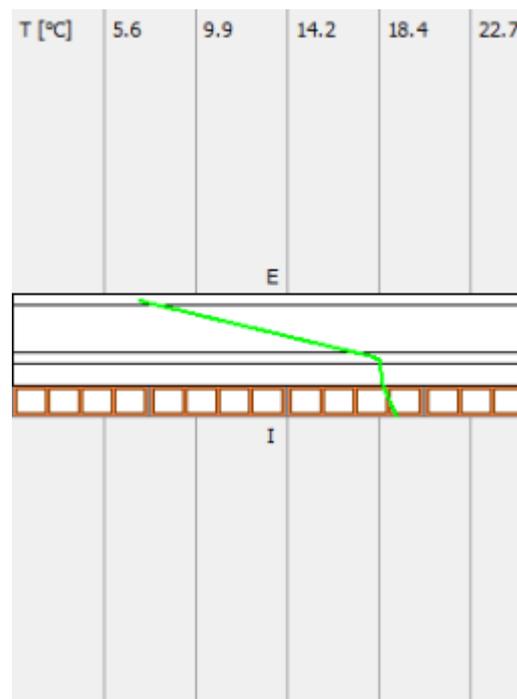

Stratigrafia

MATERIALE	S [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	R [m ² K/W]	D [kg/m ³]	CT [kJ/kgK]	μ [-]
Resistenza superficiale interna				0.100			
Malta di calce o calce cemento	1.00	0.900		0.011	1800	0.91	20
Pignatta	12.00	0.683		0.176	1450	0.84	7
Calcestruzzo con aggr. natur.	4.00	2.005		0.020	2400	0.88	70
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

Descrizione Solai di copertura isolato

Trasmittanza termica teorica	0.235 [W/m ² K]
Incremento di sicurezza	15.00 [%]
Trasmittanza termica adottata	0.270 [W/m ² K]
Spessore	21.00 [cm]
Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale)	0.0 [°C]
Permeanza	0.924 [10 ⁻¹² kg/sm ² Pa]
Massa superficiale (con intonaci)	145.60 [kg/m ²]
Massa superficiale (senza intonaci)	145.60 [kg/m ²]
Trasmittanza periodica	0.081 [W/m ² K]
Fattore di smorzamento	0.345 [-]
Sfasamento onda termica	6.6 [h]


Stratigrafia

MATERIALE	S [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	R [m ² K/W]	D [kg/m ³]	CT [kJ/kgK]	μ [-]
Resistenza superficiale interna				0.100			
Tavelloni in laterizio	6.00		4.000	0.250	600	0.92	9
Calcestruzzo con aggr. natur.	4.00	2.005		0.020	2400	0.88	70
Freno vapore	0.50	0.053		0.095	1000	2.10	200
Stiferite	10.00	0.027		3.663	36	1.40	120
Guaina bituminosa	0.50	0.053		0.095	1000	2.10	40000
Resistenza superficiale esterna				0.040			

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