



E-mail: info@sistemagroup.com
<http://www.sistemagroup.com>
 P.IVA: 02224860987
 R.E.A. 431859

Sistema Group Engineering s.r.l.
 Via Angelo Mazzoldi, 131
 25018 Montichiari (Brescia) - Italia
 T. +39 030 9657208
 F. +39 030 962422



committente del progetto



**Regione
Lombardia**

**Comune
di Montichiari**



RIQUALIFICAZIONE DEGLI ALLOGGI DI EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA DI
 PROPRIETÀ COMUNALE UBICATI IN VIA VENZAGA.

Programma "Sicuro, verde e sociale: riqualificazione dell'edilizia residenziale pubblica" (Fondo complementare al piano nazionale di ripresa e resilienza, art. 1, comma 2, lett. c, punto 13 del d.l. 6 maggio 2021 n. 59, convertito con modificazioni dalla legge 1 luglio 2021 n. 101)

oggetto e località intervento

CONDOMINIO "Via Venzaga"
 Via Venzaga, n°18-20 - Montichiari (BS)

fase e identificazione del progetto

**PROGETTO DEFINITIVO DI RIQUALIFICAZIONE
 ENERGETICA E STRUTTURALE**

descrizione e tipologia del documento

**RELAZIONE SPECIALISTICA ENERGETICA
 Ai sensi L.10/91**

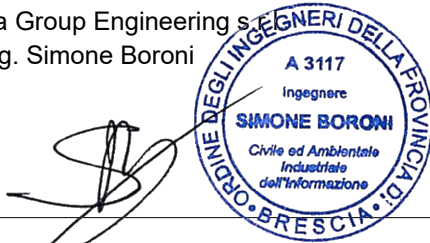
informazioni documento

rev.	data	descrizione	elaborato	verificato	approvato
00	21 nov 22	emissione per approvazione	MA	AM	SB
01					
02					
03					
04					

commessa	job	documento	specifiche	
C0678	J02	DOC_005	scala:	-
			formato:	A4
			file:	C0678_J02_DOC_005_00

progettista

Sistema Group Engineering s.r.l.
 Dott. Ing. Simone Boroni



committente

Regione Lombardia
 Comune di Montichiari

progetto strutturale

Dott. Ing. Gianpietro Bocchi



ditta esecutrice

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

DDUO 12 Gennaio 2017 n. 176

DDUO 8 Marzo 2017 n. 2456

DDUO 18 Dicembre 2019 n. 18546

COMMITTENTE : ***Comune di Montichiari***

EDIFICIO : ***Condominio ERP "Via Venzaga"***

INDIRIZZO : ***Via Venzaga 18-20, Montichiari (Bs)***

COMUNE : ***Montichiari***

INTERVENTO : ***Ristrutturazione importante (di secondo livello) superiore al 25% della superficie disperdente con sostituzione dei generatori di calore.***

Rif.: ***C0678_J02_01_00 - L.10.E0001***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 11***

Sistema Group Engineering
Via Angelo Mazzoldi 131

ALLEGATO C

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015

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 nell'allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, 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 Montichiari

Provincia BS

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

Ristrutturazione importante (di secondo livello) superiore al 25% della superficie disperdente con sostituzione dei generatori di calore.

[] 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):

Via Venzaga 18-20, Montichiari (Bs)

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: quali abitazioni civili e rurali.

Numero delle unità abitative 20

Committente (i)

Comune di Montichiari

Progettista dell'isolamento termico

Ingegnere Boroni Simone

Albo: **Ordine degli Ingegneri** Pr.: **Provincia Di Brescia**
N.iscr.: **A3117**

Progettista degli impianti termici

Ingegnere Boroni Simone

Albo: **Ordine degli Ingegneri** Pr.: **Provincia Di Brescia**
N.iscr.: **A3117**

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

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- ☒ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2399 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -6,7 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,8 °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ _{int} [°C]	Φ _{int} [%]
Unità Abitativa - 0.1 - SUB.06	324,21	225,94	0,70	77,64	20,0	65,0
Unità Abitativa - 0.2 - SUB.07	352,49	198,85	0,56	89,10	20,0	65,0
Unità Abitativa - 0.3 - SUB.17	352,49	198,86	0,56	89,10	20,0	65,0
Unità Abitativa - 0.4 - SUB.16	324,21	225,93	0,70	77,64	20,0	65,0
Unità Abitativa - 1.1 - SUB.08	290,34	115,65	0,40	77,64	20,0	65,0
Unità Abitativa - 1.2 - SUB.09	350,31	98,58	0,28	99,00	20,0	65,0
Unità Abitativa - 1.3 - SUB.19	350,31	98,58	0,28	99,00	20,0	65,0
Unità Abitativa - 1.4 - SUB.18	290,34	115,65	0,40	77,64	20,0	65,0
Unità Abitativa - 2.1 - SUB.10	290,34	115,65	0,40	77,64	20,0	65,0
Unità Abitativa - 2.2 - SUB.11	346,56	83,85	0,24	99,00	20,0	65,0
Unità Abitativa - 2.3 - SUB.21	346,56	83,85	0,24	99,00	20,0	65,0
Unità Abitativa - 2.4 - SUB.20	290,34	115,65	0,40	77,64	20,0	65,0
Unità Abitativa - 3.1 - SUB.12	290,34	115,65	0,40	77,64	20,0	65,0
Unità Abitativa - 3.2 - SUB.13	346,56	83,85	0,24	99,00	20,0	65,0
Unità Abitativa - 3.3 - SUB.23	346,56	83,85	0,24	99,00	20,0	65,0
Unità Abitativa - 3.4 - SUB.22	290,34	115,65	0,40	77,64	20,0	65,0
Unità Abitativa - 4.1 - SUB.14	297,60	215,32	0,72	77,64	20,0	65,0
Unità Abitativa - 4.2 - SUB.15	355,22	201,47	0,57	99,00	20,0	65,0
Unità Abitativa - 4.3 - SUB.25	355,22	201,47	0,57	99,00	20,0	65,0
Unità Abitativa - 4.4 - SUB.24	297,60	215,33	0,72	77,64	20,0	65,0

Condominio ERP "Via Venzaga"	6487,94	2909,63	0,45	1746,60	20,0	65,0
-------------------------------------	---------	---------	------	---------	------	------

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

[]

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ_{int} [°C]	ϕ_{int} [%]
Unità Abitativa - 0.1 - SUB.06	324,21	225,94	-	77,64	26,0	50,0
Unità Abitativa - 0.2 - SUB.07	352,49	198,85	-	89,10	26,0	50,0
Unità Abitativa - 0.3 - SUB.17	352,49	198,86	-	89,10	26,0	50,0
Unità Abitativa - 0.4 - SUB.16	324,21	225,93	-	77,64	26,0	50,0
Unità Abitativa - 1.1 - SUB.08	290,34	115,65	-	77,64	26,0	50,0
Unità Abitativa - 1.2 - SUB.09	350,31	98,58	-	99,00	26,0	50,0
Unità Abitativa - 1.3 - SUB.19	350,31	98,58	-	99,00	26,0	50,0
Unità Abitativa - 1.4 - SUB.18	290,34	115,65	-	77,64	26,0	50,0
Unità Abitativa - 2.1 - SUB.10	290,34	115,65	-	77,64	26,0	50,0
Unità Abitativa - 2.2 - SUB.11	346,56	83,85	-	99,00	26,0	50,0
Unità Abitativa - 2.3 - SUB.21	346,56	83,85	-	99,00	26,0	50,0
Unità Abitativa - 2.4 - SUB.20	290,34	115,65	-	77,64	26,0	50,0
Unità Abitativa - 3.1 - SUB.12	290,34	115,65	-	77,64	26,0	50,0
Unità Abitativa - 3.2 - SUB.13	346,56	83,85	-	99,00	26,0	50,0
Unità Abitativa - 3.3 - SUB.23	346,56	83,85	-	99,00	26,0	50,0
Unità Abitativa - 3.4 - SUB.22	290,34	115,65	-	77,64	26,0	50,0
Unità Abitativa - 4.1 - SUB.14	297,60	215,32	-	77,64	26,0	50,0
Unità Abitativa - 4.2 - SUB.15	355,22	201,47	-	99,00	26,0	50,0
Unità Abitativa - 4.3 - SUB.25	355,22	201,47	-	99,00	26,0	50,0
Unità Abitativa - 4.4 - SUB.24	297,60	215,33	-	77,64	26,0	50,0
Condominio ERP "Via Venzaga"	6487,94	2909,63	-	1746,60	26,0	50,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

[]

- V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
S Superficie esterna che delimita il volume
S/V Rapporto di forma dell'edificio
Su Superficie utile dell'edificio
 θ_{int} Valore di progetto della temperatura interna
 ϕ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

[]

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

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Copertura non soggetta a modifiche.

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: []

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Copertura non soggetta a modifiche.

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

Descrizione delle principali caratteristiche:

Installazione di valvole termostatiche sui radiatori esistenti con cronotermostato in ambiente

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 [X]

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

-

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 di riscaldamento ad acqua calda autonomo per singola unità immobiliare.
Produzione di acqua calda sanitaria combinata con riscaldamento.**

Sistemi di generazione

Generatore di calore: caldaie a condensazione in sostituzione delle caldaie esistenti.

Sistemi di termoregolazione

Termoregolazione per singolo ambiente.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non presente.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Acqua calda: Distribuzione bitubo - esistente e non oggetto d'intervento

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Non presente.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non presente.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Produzione di acqua calda sanitaria combinata con riscaldamento.
Generatore di calore: Caldaia a condensazione**

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

[X]

Presenza di un filtro di sicurezza:

[X]

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: []

Zona	Unità Abitativa - 0.1 - SUB.06	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca - modello	IMMERGAS/VICTRIX ZEUS SUPERIOR ErP/VICTRIX ZEUS SUPERIOR 26 ErP		
Potenza utile nominale Pn	25,98	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	97,9	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	101,1	%	

Zona	Unità Abitativa - 0.2 - SUB.07	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca - modello	IMMERGAS/VICTRIX ZEUS SUPERIOR ErP/VICTRIX ZEUS SUPERIOR 26 ErP		
Potenza utile nominale Pn	25,98	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	97,9	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	101,1	%	

Zona	Unità Abitativa - 0.3 - SUB.17	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca - modello	IMMERGAS/VICTRIX ZEUS SUPERIOR ErP/VICTRIX ZEUS SUPERIOR 26 ErP		
Potenza utile nominale Pn	25,98	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	97,9	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	101,1	%	

Zona	Unità Abitativa - 0.4 - SUB.16	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca - modello	IMMERGAS/VICTRIX ZEUS SUPERIOR ErP/VICTRIX ZEUS SUPERIOR 26 ErP		
Potenza utile nominale Pn	25,98	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	97,9	%	

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 101,1 %

Zona	Unità Abitativa - 1.1 - SUB.08	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca - modello	IMMERGAS/VICTRIX ZEUS SUPERIOR ErP/VICTRIX ZEUS SUPERIOR 26 ErP		
Potenza utile nominale Pn	25,98 kW		

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 97,9 %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 101,1 %

Zona	Unità Abitativa - 1.2 - SUB.09	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca - modello	IMMERGAS/VICTRIX ZEUS SUPERIOR ErP/VICTRIX ZEUS SUPERIOR 26 ErP		
Potenza utile nominale Pn	25,98 kW		

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 97,9 %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 101,1 %

Zona	Unità Abitativa - 1.3 - SUB.19	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca - modello	IMMERGAS/VICTRIX ZEUS SUPERIOR ErP/VICTRIX ZEUS SUPERIOR 26 ErP		
Potenza utile nominale Pn	25,98 kW		

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 97,9 %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 101,1 %

Zona	Unità Abitativa - 1.4 - SUB.18	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca - modello	IMMERGAS/VICTRIX ZEUS SUPERIOR ErP/VICTRIX ZEUS SUPERIOR 26 ErP		
Potenza utile nominale Pn	25,98 kW		

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 97,9 %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 101,1 %

Zona	Unità Abitativa - 2.1 - SUB.10	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca - modello	IMMERGAS/VICTRIX ZEUS SUPERIOR ErP/VICTRIX ZEUS SUPERIOR 26 ErP		
Potenza utile nominale Pn	25,98	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	97,9	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	101,1	%	

Zona	Unità Abitativa - 2.2 - SUB.11	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca - modello	IMMERGAS/VICTRIX ZEUS SUPERIOR ErP/VICTRIX ZEUS SUPERIOR 26 ErP		
Potenza utile nominale Pn	25,98	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	97,9	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	101,1	%	

Zona	Unità Abitativa - 2.3 - SUB.21	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca - modello	IMMERGAS/VICTRIX ZEUS SUPERIOR ErP/VICTRIX ZEUS SUPERIOR 26 ErP		
Potenza utile nominale Pn	25,98	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	97,9	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	101,1	%	

Zona	Unità Abitativa - 2.4 - SUB.20	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca - modello	IMMERGAS/VICTRIX ZEUS SUPERIOR ErP/VICTRIX ZEUS SUPERIOR 26 ErP		
Potenza utile nominale Pn	25,98	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	97,9	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	101,1	%	

Zona	Unità Abitativa - 3.1 - SUB.12	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca - modello	IMMERGAS/VICTRIX ZEUS SUPERIOR ErP/VICTRIX ZEUS SUPERIOR 26 ErP		
Potenza utile nominale Pn	25,98 kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	97,9 %		
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	101,1 %		

Zona	Unità Abitativa - 3.2 - SUB.13	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca - modello	IMMERGAS/VICTRIX ZEUS SUPERIOR ErP/VICTRIX ZEUS SUPERIOR 26 ErP		
Potenza utile nominale Pn	25,98 kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	97,9 %		
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	101,1 %		

Zona	Unità Abitativa - 3.3 - SUB.23	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca - modello	IMMERGAS/VICTRIX ZEUS SUPERIOR ErP/VICTRIX ZEUS SUPERIOR 26 ErP		
Potenza utile nominale Pn	25,98 kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	97,9 %		
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	101,1 %		

Zona	Unità Abitativa - 3.4 - SUB.22	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca - modello	IMMERGAS/VICTRIX ZEUS SUPERIOR ErP/VICTRIX ZEUS SUPERIOR 26 ErP		
Potenza utile nominale Pn	25,98 kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	97,9 %		
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	101,1 %		

Zona	Unità Abitativa - 4.1 - SUB.14	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda	Fluido termovettore	Acqua

sanitaria			
Tipo di generatore	Caldia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca – modello	IMMERGAS/VICTRIX ZEUS SUPERIOR ErP/VICTRIX ZEUS SUPERIOR 26 ErP		
Potenza utile nominale Pn	25,98	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	97,9	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	101,1	%	
Zona	Unità Abitativa - 4.2 - SUB.15	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca – modello	IMMERGAS/VICTRIX ZEUS SUPERIOR ErP/VICTRIX ZEUS SUPERIOR 26 ErP		
Potenza utile nominale Pn	23,06	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	97,9	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	101,1	%	
Zona	Unità Abitativa - 4.3 - SUB.25	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca – modello	IMMERGAS/VICTRIX ZEUS SUPERIOR ErP/VICTRIX ZEUS SUPERIOR 26 ErP		
Potenza utile nominale Pn	25,98	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	97,9	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	101,1	%	
Zona	Unità Abitativa - 4.4 - SUB.24	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca – modello	IMMERGAS/VICTRIX ZEUS SUPERIOR ErP/VICTRIX ZEUS SUPERIOR 26 ErP		
Potenza utile nominale Pn	25,98	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	97,9	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	101,1	%	

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:

-

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
Sonda di temperatura esterna	20	2

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
Valvole termostatiche sui corpi scaldanti esistenti	120

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Radiatori ESISTENTI installati a parete	120	80000

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma **UNI EN 13384**

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
20	Gas-Metano	Polipropilene/Circolare	80	1,0	1,0	Acciaio/Circolare	80	15,0

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

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

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

Filtrazione acqua proveniente dall'acquedotto, dosatore di polifosfati sul circuito di carico generatore termico e condizionante per tubazioni di distribuzione fluidi termici.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Distribuzione fluido termovettore	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	Vedi tabella

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

DIAMETRO TUBAZIONE	SPESSORI [mm]		
DN	ESTERNE	MURI PERIMETRALI	INTERNE
10	20	10	6
12-25	30	15	9
32-40	40	20	12
50-65	50	25	15
80	55	27,5	16,5
>100	60	30	18

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
20	Circolatore a bordo Caldaia	GRUNDFOS UPM 3 15-70	1000,00	3000,00	30

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) Schemi funzionali degli impianti termici

C0678_J02_IMP_003

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto fotovoltaico ESISTENTE da ca. 20 kW realizzato con pannelli in silicio policristallino da 250 Wp/cad. - a servizio esclusivo delle parti comuni

Schemi funzionali -

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche

Apparecchi con caratteristiche che rispecchiano le direttive 2009/12/CE e 2010/30/UE

Schemi funzionali -

5.5 Altri impianti

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

Non presente

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

-

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Condominio ERP "Via Venzaga"**

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M1	Parete verso Esterno	0,278	0,280	Positiva
M2	Parete verso Esterno con setto	0,218	0,280	Positiva
P1	Pavimento verso Corsello Autorimesse	0,214	0,290	Positiva
P2	Pavimento da locale climatizzato su Interrato	0,210	0,580	Positiva
P3	Pavimento da locale climatizzato su Vano Scala	0,210	0,725	Positiva
M3	Parete verso Vano Scala	1,349	*	*
S1	Soffitto vs Sottotetto non riscaldato	1,924	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
------	-------------	--	--

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete verso Esterno	Positiva	Positiva
M2	Parete verso Esterno con setto	Positiva	Positiva
P1	Pavimento verso Corsello Autorimesse	Positiva	Positiva
P2	Pavimento da locale climatizzato su Interrato	Positiva	Positiva
P3	Pavimento da locale climatizzato su Vano Scala	Positiva	Positiva
M3	Parete verso Vano Scala	*	*
S1	Soffitto vs Sottotetto non riscaldato	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Parete verso Esterno	423	0,009
P1	Pavimento verso Corsello Autorimesse	409	0,019

Trasmittanza termica dei componenti finestrati U_w

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_w [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
W1	F0.1 - 140x140 cm	1,300	1,400	Positiva
W2	F0.2 - 120x230 cm	1,300	1,400	Positiva
W3	F0.3 - 60x140 cm	1,300	1,400	Positiva
W4	F0.4 - 120x140 cm	1,300	1,400	Positiva
W5	F0.5 - 140x230 cm	1,300	1,400	Positiva

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	g_{gl+sh} struttura [W/m ² K]	g_{gl+sh} limite [W/m ² K]	Verifica
W1	F0.1 - 140x140 cm	0,27	0,35	Positiva
W3	F0.3 - 60x140 cm	0,27	0,35	Positiva
W4	F0.4 - 120x140 cm	0,27	0,35	Positiva
W5	F0.5 - 140x230 cm	0,27	0,35	Positiva

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Unità Abitativa - 0.1 - SUB.06	0,30	0,30
2	Unità Abitativa - 0.2 - SUB.07	0,30	0,30
3	Unità Abitativa - 0.3 - SUB.17	0,30	0,30
4	Unità Abitativa - 0.4 - SUB.16	0,30	0,30
5	Unità Abitativa - 1.1 - SUB.08	0,30	0,30
6	Unità Abitativa - 1.2 - SUB.09	0,30	0,30
7	Unità Abitativa - 1.3 - SUB.19	0,30	0,30
8	Unità Abitativa - 1.4 - SUB.18	0,30	0,30
9	Unità Abitativa - 2.1 - SUB.10	0,30	0,30
10	Unità Abitativa - 2.2 - SUB.11	0,30	0,30
11	Unità Abitativa - 2.3 - SUB.21	0,30	0,30
12	Unità Abitativa - 2.4 - SUB.20	0,30	0,30
13	Unità Abitativa - 3.1 - SUB.12	0,30	0,30
14	Unità Abitativa - 3.2 - SUB.13	0,30	0,30
15	Unità Abitativa - 3.3 - SUB.23	0,30	0,30
16	Unità Abitativa - 3.4 - SUB.22	0,30	0,30
17	Unità Abitativa - 4.1 - SUB.14	0,30	0,30
18	Unità Abitativa - 4.2 - SUB.15	0,30	0,30
19	Unità Abitativa - 4.3 - SUB.25	0,30	0,30
20	Unità Abitativa - 4.4 - SUB.24	0,30	0,30

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 definite al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, 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 Abitativa - 0.1 - SUB.06

Superficie disperdente S	194,95	m ²
Valore di progetto H _T	0,27	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Unità Abitativa - 0.2 - SUB.07

Superficie disperdente S	170,88	m ²
Valore di progetto H _T	0,28	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Unità Abitativa - 0.3 - SUB.17

Superficie disperdente S	170,89	m ²
Valore di progetto H _T	0,28	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Unità Abitativa - 0.4 - SUB.16

Superficie disperdente S	194,94	m ²
Valore di progetto H _T	0,27	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Unità Abitativa - 1.1 - SUB.08

Superficie disperdente S	87,90	m ²
Valore di progetto H _T	0,40	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Unità Abitativa - 1.2 - SUB.09

Superficie disperdente S	77,98	m ²
Valore di progetto H _T	0,45	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Unità Abitativa - 1.3 - SUB.19

Superficie disperdente S	77,98	m ²
Valore di progetto H _T	0,45	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Unità Abitativa - 1.4 - SUB.18

Superficie disperdente S	87,90	m ²
--------------------------	--------------	----------------

Valore di progetto H'_T	0,40	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) $H'_{T,L}$	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
<u>Unità Abitativa - 2.1 - SUB.10</u>		
Superficie disperdente S	87,90	m ²
Valore di progetto H'_T	0,40	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) $H'_{T,L}$	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
<u>Unità Abitativa - 2.2 - SUB.11</u>		
Superficie disperdente S	64,80	m ²
Valore di progetto H'_T	0,53	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) $H'_{T,L}$	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
<u>Unità Abitativa - 2.3 - SUB.21</u>		
Superficie disperdente S	64,80	m ²
Valore di progetto H'_T	0,53	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) $H'_{T,L}$	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
<u>Unità Abitativa - 2.4 - SUB.20</u>		
Superficie disperdente S	87,90	m ²
Valore di progetto H'_T	0,40	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) $H'_{T,L}$	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
<u>Unità Abitativa - 3.1 - SUB.12</u>		
Superficie disperdente S	87,90	m ²
Valore di progetto H'_T	0,40	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) $H'_{T,L}$	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
<u>Unità Abitativa - 3.2 - SUB.13</u>		
Superficie disperdente S	64,80	m ²
Valore di progetto H'_T	0,53	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) $H'_{T,L}$	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
<u>Unità Abitativa - 3.3 - SUB.23</u>		
Superficie disperdente S	64,80	m ²
Valore di progetto H'_T	0,53	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) $H'_{T,L}$	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
<u>Unità Abitativa - 3.4 - SUB.22</u>		

Superficie disperdente S	87,90	m ²
Valore di progetto H _T	0,40	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Unità Abitativa - 4.1 - SUB.14

Superficie disperdente S	90,10	m ²
Valore di progetto H _T	0,28	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Unità Abitativa - 4.2 - SUB.15

Superficie disperdente S	66,42	m ²
Valore di progetto H _T	0,40	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Unità Abitativa - 4.3 - SUB.25

Superficie disperdente S	66,42	m ²
Valore di progetto H _T	0,40	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Unità Abitativa - 4.4 - SUB.24

Superficie disperdente S	90,10	m ²
Valore di progetto H _T	0,28	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	43,12	kWh/m ²
---------------------------------------	--------------	--------------------

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	11,87	kWh/m ²
---------------------------------------	--------------	--------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	48,29	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	19,84	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	68,14	kWh/m ²

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$

66,79 kWh/m²

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Unità Abitativa - 0.1 - SUB.06	Riscaldamento	90,1	73,3	Positiva
Unità Abitativa - 0.2 - SUB.07	Riscaldamento	90,3	73,3	Positiva
Unità Abitativa - 0.3 - SUB.17	Riscaldamento	90,3	73,3	Positiva
Unità Abitativa - 0.4 - SUB.16	Riscaldamento	90,2	73,3	Positiva
Unità Abitativa - 1.1 - SUB.08	Riscaldamento	90,6	73,3	Positiva
Unità Abitativa - 1.2 - SUB.09	Riscaldamento	91,0	73,3	Positiva
Unità Abitativa - 1.3 - SUB.19	Riscaldamento	91,0	73,3	Positiva
Unità Abitativa - 1.4 - SUB.18	Riscaldamento	90,7	73,3	Positiva
Unità Abitativa - 2.1 - SUB.10	Riscaldamento	90,7	73,3	Positiva
Unità Abitativa - 2.2 - SUB.11	Riscaldamento	91,2	73,3	Positiva
Unità Abitativa - 2.3 - SUB.21	Riscaldamento	91,2	73,3	Positiva
Unità Abitativa - 2.4 - SUB.20	Riscaldamento	90,7	73,3	Positiva
Unità Abitativa - 3.1 - SUB.12	Riscaldamento	90,7	73,3	Positiva
Unità Abitativa - 3.2 - SUB.13	Riscaldamento	91,2	73,3	Positiva
Unità Abitativa - 3.3 - SUB.23	Riscaldamento	91,2	73,3	Positiva
Unità Abitativa - 3.4 - SUB.22	Riscaldamento	90,7	73,3	Positiva
Unità Abitativa - 4.1 - SUB.14	Riscaldamento	88,4	73,3	Positiva
Unità Abitativa - 4.2 - SUB.15	Riscaldamento	88,3	73,3	Positiva
Unità Abitativa - 4.3 - SUB.25	Riscaldamento	88,3	73,3	Positiva
Unità Abitativa - 4.4 - SUB.24	Riscaldamento	88,1	73,3	Positiva
Unità Abitativa - 0.1 - SUB.06	Acqua calda sanitaria	87,0	56,7	Positiva
Unità Abitativa - 0.2 - SUB.07	Acqua calda sanitaria	87,0	56,7	Positiva
Unità Abitativa - 0.3 - SUB.17	Acqua calda sanitaria	87,0	56,7	Positiva

Unità Abitativa - 0.4 - SUB.16	Acqua calda sanitaria	87,0	56,7	Positiva
Unità Abitativa - 1.1 - SUB.08	Acqua calda sanitaria	87,0	56,7	Positiva
Unità Abitativa - 1.2 - SUB.09	Acqua calda sanitaria	87,0	56,7	Positiva
Unità Abitativa - 1.3 - SUB.19	Acqua calda sanitaria	86,8	56,7	Positiva
Unità Abitativa - 1.4 - SUB.18	Acqua calda sanitaria	87,0	56,7	Positiva
Unità Abitativa - 2.1 - SUB.10	Acqua calda sanitaria	86,8	56,7	Positiva
Unità Abitativa - 2.2 - SUB.11	Acqua calda sanitaria	87,0	56,7	Positiva
Unità Abitativa - 2.3 - SUB.21	Acqua calda sanitaria	87,0	56,7	Positiva
Unità Abitativa - 2.4 - SUB.20	Acqua calda sanitaria	87,0	56,7	Positiva
Unità Abitativa - 3.1 - SUB.12	Acqua calda sanitaria	87,0	56,7	Positiva
Unità Abitativa - 3.2 - SUB.13	Acqua calda sanitaria	87,0	56,7	Positiva
Unità Abitativa - 3.3 - SUB.23	Acqua calda sanitaria	87,0	56,7	Positiva
Unità Abitativa - 3.4 - SUB.22	Acqua calda sanitaria	87,0	56,7	Positiva
Unità Abitativa - 4.1 - SUB.14	Acqua calda sanitaria	87,0	56,7	Positiva
Unità Abitativa - 4.2 - SUB.15	Acqua calda sanitaria	87,0	56,7	Positiva
Unità Abitativa - 4.3 - SUB.25	Acqua calda sanitaria	87,0	56,7	Positiva
Unità Abitativa - 4.4 - SUB.24	Acqua calda sanitaria	86,8	56,7	Positiva

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	36045	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	1,35	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	21419	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	68,14	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	23774	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

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

Impianto dotato di caldaia a condensazione al alto rendimento. Il generatore termico è ad uso combinato per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria.

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.

Nessuna Deroga.

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. 1 Rif.: C0678_J02_ARC_005
- ☒ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: C0678_J02_ARC_006
- ☐ 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. 1 Rif.: C0678_J02_IMP_003
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
N. 1 Rif.: C0678_J02_DOC_005
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 1 Rif.: C0678_J02_DOC_005
- ☒ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. 1 Rif.: C0678_J02_DOC_005
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- ☒ Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- ☒ Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- ☒ Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ingegnere</u>	<u>Simone</u>	<u>Boroni</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ordine degli Ingegneri</u>	<u>Provincia Di Brescia</u>	<u>A3117</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della legge regionale 11 Dicembre 2006 n. 24 e s.m.i.

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 20/10/2022

Il progettista

TIMBRO

FIRMA

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Montichiari	
Provincia	Brescia	
Altitudine s.l.m.	104	m
Gradi giorno	2399	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-6,7	°C


Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	1746,60	m ²
Superficie esterna lorda	2909,63	m ²
Volume netto	4715,82	m ³
Volume lordo	6487,94	m ³
Rapporto S/V	0,45	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Unità Abitativa - 0.1 - SUB.06 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Appartamento - 0.1	20,0	0,30	1968	560	854	3382	3382
Totale:				1968	560	854	3382	3382

Zona 2 - Unità Abitativa - 0.2 - SUB.07 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Appartamento - 0.2	20,0	0,30	1734	642	980	3356	3356
Totale:				1734	642	980	3356	3356

Zona 3 - Unità Abitativa - 0.3 - SUB.17 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Appartamento - 0.3	20,0	0,30	1734	642	980	3356	3356
Totale:				1734	642	980	3356	3356

Zona 4 - Unità Abitativa - 0.4 - SUB.16 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Appartamento - 0.4	20,0	0,30	1980	560	854	3394	3394
Totale:				1980	560	854	3394	3394

Zona 5 - Unità Abitativa - 1.1 - SUB.08 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Appartamento - 1.1	20,0	0,30	1430	560	854	2844	2844
Totale:				1430	560	854	2844	2844

Zona 6 - Unità Abitativa - 1.2 - SUB.09 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Appartamento - 1.2	20,0	0,30	1332	714	1089	3135	3135
Totale:				1332	714	1089	3135	3135

Zona 7 - Unità Abitativa - 1.3 - SUB.19 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
-----	-------------	--------------------	------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	-------------------------

1	Appartamento - 1.3	20,0	0,30	1332	714	1089	3135	3135
Totale:				1332	714	1089	3135	3135

Zona 8 - Unità Abitativa - 1.4 - SUB.18 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Appartamento - 1.4	20,0	0,30	1441	560	854	2854	2854
Totale:				1441	560	854	2854	2854

Zona 9 - Unità Abitativa - 2.1 - SUB.10 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Appartamento - 2.1	20,0	0,30	1430	560	854	2844	2844
Totale:				1430	560	854	2844	2844

Zona 10 - Unità Abitativa - 2.2 - SUB.11 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Appartamento - 2.2	20,0	0,30	1277	714	1089	3080	3080
Totale:				1277	714	1089	3080	3080

Zona 11 - Unità Abitativa - 2.3 - SUB.21 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Appartamento - 2.3	20,0	0,30	1278	714	1089	3080	3080
Totale:				1278	714	1089	3080	3080

Zona 12 - Unità Abitativa - 2.4 - SUB.20 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Appartamento - 2.4	20,0	0,30	1441	560	854	2854	2854
Totale:				1441	560	854	2854	2854

Zona 13 - Unità Abitativa - 3.1 - SUB.12 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Appartamento - 3.1	20,0	0,30	1430	560	854	2844	2844
Totale:				1430	560	854	2844	2844

Zona 14 - Unità Abitativa - 3.2 - SUB.13 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Appartamento - 3.2	20,0	0,30	1275	714	1089	3078	3078
Totale:				1275	714	1089	3078	3078

Zona 15 - Unità Abitativa - 3.3 - SUB.23 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Appartamento - 3.3	20,0	0,30	1278	714	1089	3080	3080
Totale:				1278	714	1089	3080	3080

Zona 16 - Unità Abitativa - 3.4 - SUB.22 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Appartamento - 3.4	20,0	0,30	1441	560	854	2854	2854
Totale:				1441	560	854	2854	2854

Zona 17 - Unità Abitativa - 4.1 - SUB.14 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Appartamento - 4.1	20,0	0,30	5110	560	854	6524	6524
Totale:				5110	560	854	6524	6524

Zona 18 - Unità Abitativa - 4.2 - SUB.15 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Appartamento - 4.2	20,0	0,30	5799	714	1089	7602	7602
Totale:				5799	714	1089	7602	7602

Zona 19 - Unità Abitativa - 4.3 - SUB.25 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Appartamento - 4.3	20,0	0,30	5799	714	1089	7602	7602
Totale:				5799	714	1089	7602	7602

Zona 20 - Unità Abitativa - 4.4 - SUB.24 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Appartamento - 4.4	20,0	0,30	5116	560	854	6530	6530
Totale:				5116	560	854	6530	6530
Totale Edificio:				45625	12591	19213	77429	77429

Legenda simboli

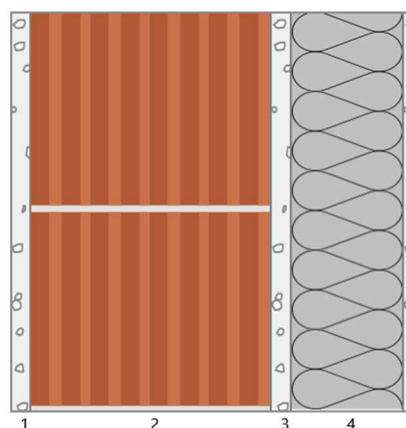
θ_i	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

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 Esterno

Codice: M1

Trasmittanza termica	0,189	W/m ² K
Spessore	500	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,7	°C
Permeanza	17,699	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	526	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	423	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,009	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,046	-
Sfasamento onda termica	-15,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	25,00	1,0000	0,025	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	300,00	0,6000	0,500	1400	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	25,00	1,0000	0,025	1800	1,00	10
4	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	140,00	0,0310	4,516	20	1,45	60
5	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,3000	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

Legenda simboli

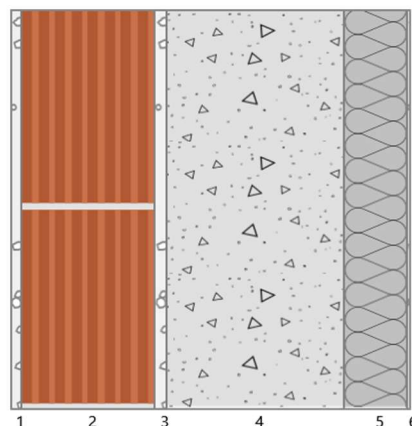
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Parete verso Esterno con setto*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	0,183	W/m ² K
Spessore	900	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,7	°C
Permeanza	3,160	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1446	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1343	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,000	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,003	-
Sfasamento onda termica	-0,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	25,00	1,0000	0,025	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	300,00	0,6000	0,500	1400	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	25,00	1,0000	0,025	1800	1,00	10
4	C.I.S. armato (1% acciaio)	400,00	2,3000	0,174	2300	1,00	130
5	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	140,00	0,0310	4,516	20	1,45	60
6	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,3000	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

Legenda simboli

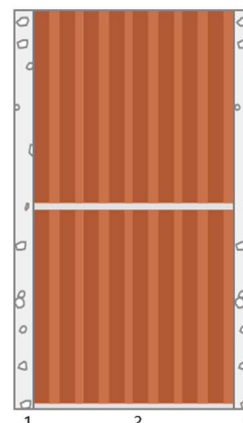
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Parete verso Vano Scala*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica	1,363	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	9,3	°C
Permeanza	88,889	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	490	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	400	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,253	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,186	-
Sfasamento onda termica	-11,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	<i>25,00</i>	<i>1,0000</i>	<i>0,025</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	<i>250,00</i>	<i>0,5900</i>	<i>0,424</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>7</i>
3	Intonaco di cemento e sabbia	<i>25,00</i>	<i>1,0000</i>	<i>0,025</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

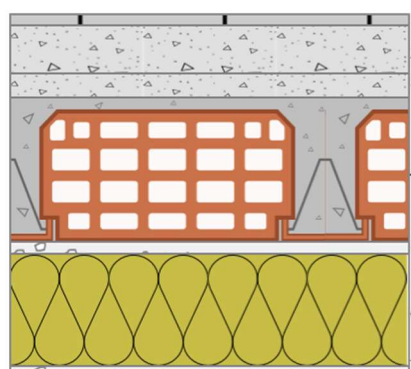
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Pavimento verso Corsello Autorimesse*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	0,214	W/m ² K
Spessore	450	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,7	°C
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	449	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	409	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,019	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,090	-
Sfasamento onda termica	-13,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,9000	0,067	1800	0,88	30
3	C.I.S. in genere	30,00	0,9400	0,032	1800	1,00	96
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,6600	0,273	1100	0,84	7
5	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
6	Pannello in lana di roccia	140,00	0,0350	4,000	100	1,03	1
7	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,3000	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

Legenda simboli

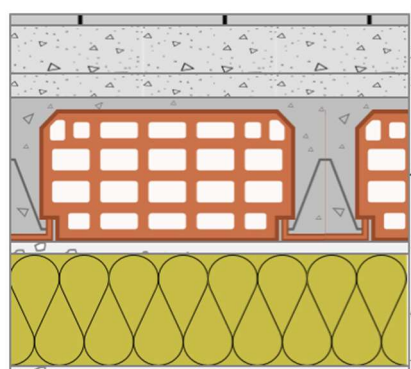
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Pavimento da locale climatizzato su Interrato*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	0,210	W/m ² K
Spessore	450	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	6,7	°C
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	449	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	409	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,018	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,088	-
Sfasamento onda termica	-14,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,9000	0,067	1800	0,88	30
3	C.I.s. in genere	30,00	0,9400	0,032	1800	1,00	96
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,6600	0,273	1100	0,84	7
5	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
6	Pannello in lana di roccia	140,00	0,0350	4,000	100	1,03	1
7	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,3000	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

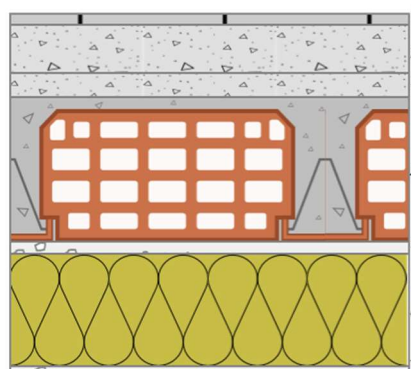
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Pavimento da locale climatizzato su Vano Scala*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica	0,210	W/m ² K
Spessore	450	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	9,3	°C
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	449	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	409	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,018	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,088	-
Sfasamento onda termica	-14,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,9000	0,067	1800	0,88	30
3	C.I.S. in genere	30,00	0,9400	0,032	1800	1,00	96
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,6600	0,273	1100	0,84	7
5	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
6	Pannello in lana di roccia	140,00	0,0350	4,000	100	1,03	1
7	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,3000	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

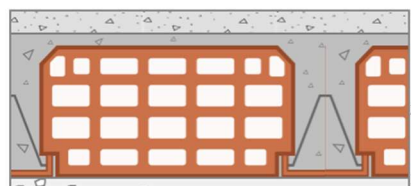
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Soffitto vs Sottotetto non riscaldato*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	1,924	W/m ² K
Spessore	225	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-1,4	°C
Permeanza	46,620	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	279	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	252	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,117	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,580	-
Sfasamento onda termica	-6,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	C.I.s. in genere	30,00	0,9400	0,032	1800	1,00	96
2	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,6600	0,273	1100	0,84	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della finestra: F0.1 - 140x140 cm

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 2 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

U_w **1,300** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c, inv}$ **0,37** -

Fattore tendaggi (estivo)

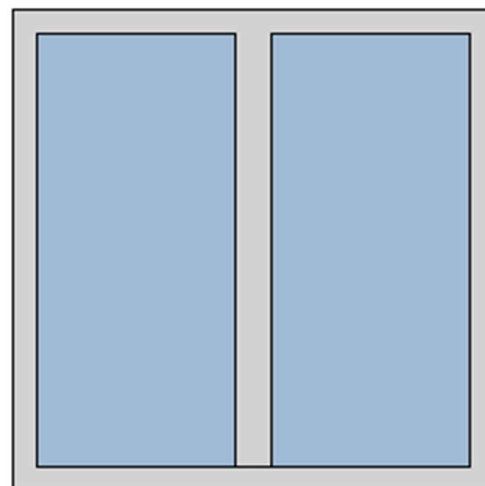
$f_{c, est}$ **0,37** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl, n}$ **0,750** -

Fattore trasmissione solare totale

g_{gl+sh} **0,273** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,00 m²K/W

f shut

0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza

140,0 cm

Altezza

140,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,06** W/mK

Area totale

A_w **1,960** m²

Area vetro

A_g **1,462** m²

Area telaio

A_f **0,498** m²

Fattore di forma

F_f **0,75** -

Perimetro vetro

L_g **7,360** m

Perimetro telaio

L_f **5,600** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,300** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z1 W - Parete - Telaio DI PROG

Trasmittanza termica lineica

Ψ **0,131** W/mK

Lunghezza perimetrale

5,60 m

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

Descrizione della finestra: F0.2 - 120x230 cm

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 2 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

U_w **1,300** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c, inv}$ **0,37** -

Fattore tendaggi (estivo)

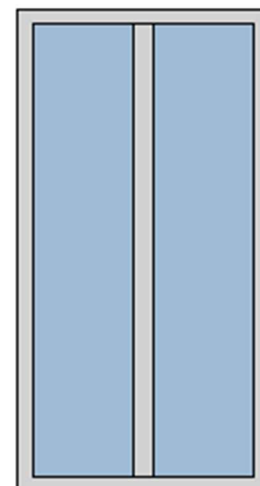
$f_{c, est}$ **0,37** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl, n}$ **0,750** -

Fattore trasmissione solare totale

g_{gl+sh} **0,273** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,00 m²K/W

f shut

0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza

120,0 cm

Altezza

230,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,06** W/mK

Area totale

A_w **2,760** m²

Area vetro

A_g **2,074** m²

Area telaio

A_f **0,686** m²

Fattore di forma

F_f **0,75** -

Perimetro vetro

L_g **10,560** m

Perimetro telaio

L_f **7,000** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,300** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z1 W - Parete - Telaio DI PROG

Trasmittanza termica lineica

Ψ **0,131** W/mK

Lunghezza perimetrale

7,00 m

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

Descrizione della finestra: F0.3 - 60x140 cm

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 2 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

U_w **1,300** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c, inv}$ **0,37** -

Fattore tendaggi (estivo)

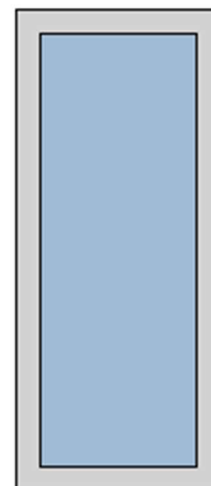
$f_{c, est}$ **0,37** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl, n}$ **0,750** -

Fattore trasmissione solare totale

g_{gl+sh} **0,273** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,00 m²K/W

f shut

0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza

60,0 cm

Altezza

140,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,06** W/mK

Area totale

A_w **0,840** m²

Area vetro

A_g **0,580** m²

Area telaio

A_f **0,260** m²

Fattore di forma

F_f **0,69** -

Perimetro vetro

L_g **3,440** m

Perimetro telaio

L_f **4,000** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,300** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z1 W - Parete - Telaio DI PROG

Trasmittanza termica lineica

Ψ **0,131** 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: F0.4 - 120x140 cm

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 2 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

U_w **1,300** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$ **0,37** -

Fattore tendaggi (estivo)

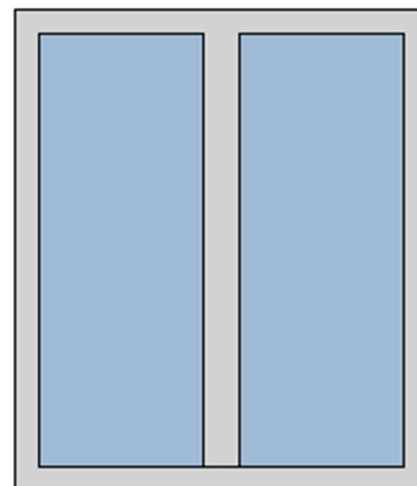
$f_{c\ est}$ **0,37** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,750** -

Fattore trasmissione solare totale

g_{gl+sh} **0,273** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,00 m²K/W

f shut

0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza

120,0 cm

Altezza

140,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,06** W/mK

Area totale

A_w **1,680** m²

Area vetro

A_g **1,210** m²

Area telaio

A_f **0,470** m²

Fattore di forma

F_f **0,72** -

Perimetro vetro

L_g **6,960** m

Perimetro telaio

L_f **5,200** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,300** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z1 W - Parete - Telaio DI PROG

Trasmittanza termica lineica

Ψ **0,131** W/mK

Lunghezza perimetrale

5,20 m

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

Descrizione della finestra: F0.5 - 140x230 cm

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 2 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

U_w **1,300** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c, inv}$ **0,37** -

Fattore tendaggi (estivo)

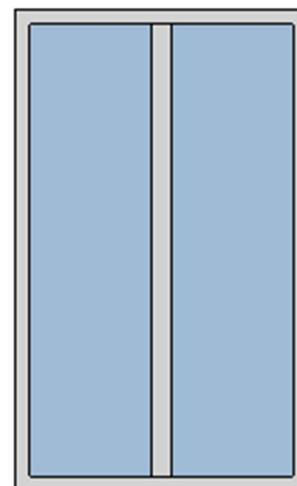
$f_{c, est}$ **0,37** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl, n}$ **0,750** -

Fattore trasmissione solare totale

g_{gl+sh} **0,273** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,00 m²K/W

f shut

0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza

140,0 cm

Altezza

230,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,06** W/mK

Area totale

A_w **3,220** m²

Area vetro

A_g **2,506** m²

Area telaio

A_f **0,714** m²

Fattore di forma

F_f **0,78** -

Perimetro vetro

L_g **10,960** m

Perimetro telaio

L_f **7,400** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,300** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z1 W - Parete - Telaio DI PROG

Trasmittanza termica lineica

Ψ **0,131** W/mK

Lunghezza perimetrale

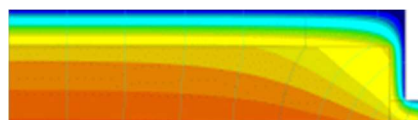
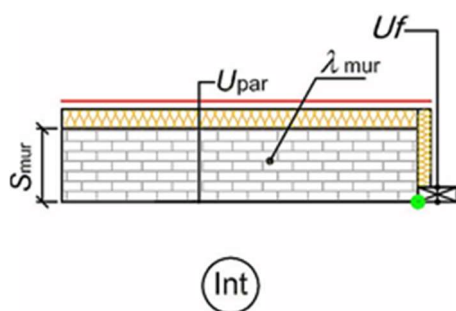
7,40 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *W - Parete - Telaio DI PROG*

Codice: *Z1*

Tipologia *W - Parete - Telaio*
Trasmittanza termica lineica di calcolo *0,131* W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento *0,131* W/mK
Fattore di temperature f_{rsi} *0,832* -
Riferimento *UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211*
Note *W19 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto a filo interno con protezione isolante*
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,131 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio U_f *1,100* W/m²K
Spessore muro S_{mur} *300,0* mm
Trasmittanza termica parete U_{par} *0,189* W/m²K
Conduttività termica muro λ_{mur} *0,600* W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore *0,006* kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento *20,0* °C
Umidità relativa superficiale ammissibile *80* %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	<i>20,0</i>	<i>12,9</i>	<i>18,8</i>	<i>17,0</i>	<i>POSITIVA</i>
novembre	<i>20,0</i>	<i>7,6</i>	<i>17,9</i>	<i>16,6</i>	<i>POSITIVA</i>
dicembre	<i>20,0</i>	<i>3,4</i>	<i>17,2</i>	<i>16,0</i>	<i>POSITIVA</i>
gennaio	<i>20,0</i>	<i>2,9</i>	<i>17,1</i>	<i>15,5</i>	<i>POSITIVA</i>
febbraio	<i>20,0</i>	<i>3,4</i>	<i>17,2</i>	<i>15,0</i>	<i>POSITIVA</i>
marzo	<i>20,0</i>	<i>8,5</i>	<i>18,1</i>	<i>14,7</i>	<i>POSITIVA</i>
aprile	<i>20,0</i>	<i>12,0</i>	<i>18,7</i>	<i>15,4</i>	<i>POSITIVA</i>

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: *22*

Tipologia

GF - Parete - Solaio rialzato

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,041 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

0,082 W/mK

Fattore di temperature f_{rsi}

0,871 -

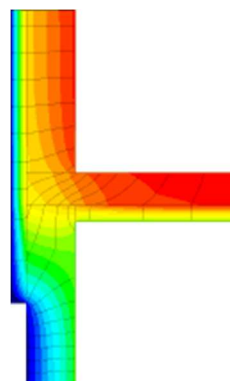
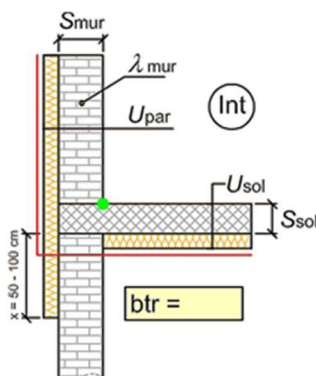
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

GF17 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - solaio rialzato con isolamento all'intradosso su ambiente non riscaldato

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,082 W/mK.



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura

btr **0,50** -

Spessore solaio

Ssol **210,0** mm

Spessore muro

Smur **300,0** mm

Trasmittanza termica solaio

U_{sol} **0,210** W/m²K

Trasmittanza termica parete

U_{par} **0,189** W/m²K

Conduttività termica muro

λ_{mur} **0,600** W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore

0,006 kg/m³ Temperature medie mensili - °C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	16,4	19,5	17,0	POSITIVA
novembre	20,0	13,8	19,2	16,6	POSITIVA
dicembre	20,0	11,7	18,9	16,0	POSITIVA
gennaio	20,0	11,4	18,9	15,5	POSITIVA
febbraio	20,0	11,7	18,9	15,0	POSITIVA
marzo	20,0	14,3	19,3	14,7	POSITIVA
aprile	20,0	16,0	19,5	15,4	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i Temperatura interna al locale

°C

θ_e Temperatura esterna

°C

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

°C

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

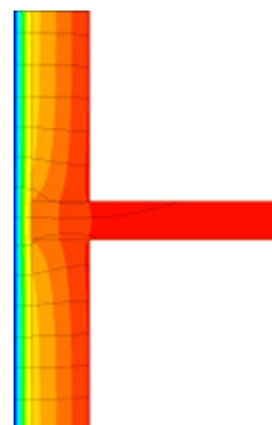
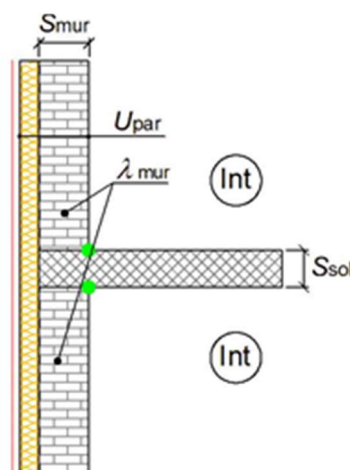
°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *IF - Parete - Solaio interpiano DI PROG*

Codice: *23*

Tipologia *IF - Parete - Solaio interpiano*
Trasmittanza termica lineica di calcolo *0,004* W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento *0,008* W/mK
Fattore di temperature f_{rsi} *0,954* -
Riferimento *UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211*
Note *IF1 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - solaio interpiano*
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,008 W/mK.



Caratteristiche

Spessore solaio S_{sol} *210,0* mm
Spessore muro S_{mur} *300,0* mm
Trasmittanza termica parete U_{par} *0,189* W/m²K
Conducibilità termica muro λ_{mur} *0,600* W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore *0,006* kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento *20,0* °C
Umidità relativa superficiale ammissibile *80* %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	<i>20,0</i>	<i>12,9</i>	<i>19,7</i>	<i>17,0</i>	<i>POSITIVA</i>
novembre	<i>20,0</i>	<i>7,6</i>	<i>19,4</i>	<i>16,6</i>	<i>POSITIVA</i>
dicembre	<i>20,0</i>	<i>3,4</i>	<i>19,2</i>	<i>16,0</i>	<i>POSITIVA</i>
gennaio	<i>20,0</i>	<i>2,9</i>	<i>19,2</i>	<i>15,5</i>	<i>POSITIVA</i>
febbraio	<i>20,0</i>	<i>3,4</i>	<i>19,2</i>	<i>15,0</i>	<i>POSITIVA</i>
marzo	<i>20,0</i>	<i>8,5</i>	<i>19,5</i>	<i>14,7</i>	<i>POSITIVA</i>
aprile	<i>20,0</i>	<i>12,0</i>	<i>19,6</i>	<i>15,4</i>	<i>POSITIVA</i>

Legenda simboli

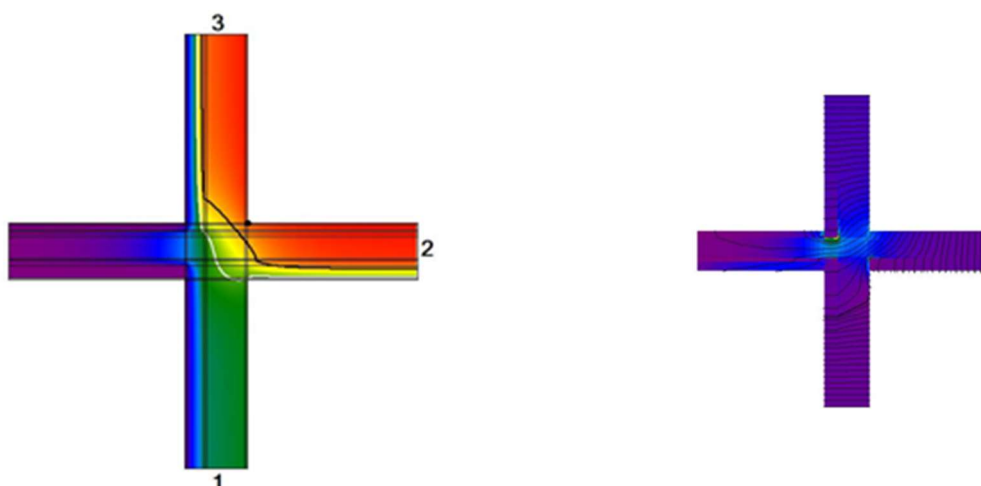
θ_i Temperatura interna al locale °C
 θ_e Temperatura esterna °C
 θ_{si} Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico °C
 θ_{acc} Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa °C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *Parete - Balcone Piano Rialzato DI PROG*

Codice: *Z4*

Tipologia *B - Parete - Balcone*
Trasmittanza termica lineica di calcolo *0,095 W/mK*
Riferimento *Simulazione agli elementi secondo UNI EN ISO 10211*
Note *Trasmittanza lineica di riferimento = 0,19 W/mK*



Dettagli muffa

Criterio di calcolo umidità interna *Classe di concentrazione di vapore 3 - Alloggi senza ventilazione meccanica controllata, edifici con indice di affollamento non noto*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperature superficiale componente frsi *0,872 -*

Fattore di temperatura superficiale mese critico frsi min *0,758 -*

Verifica rischio formazione muffa *Positiva*

Temp. superficiale minima simulata mese critico *17,9 °C*

Temp. superficiale minima senza formazione di muffa mese critico *16,0 °C*

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *Parete - Balcone DI PROG*

Codice: *Z5*

Tipologia

B - Parete - Balcone

Trasmittanza termica lineica di calcolo

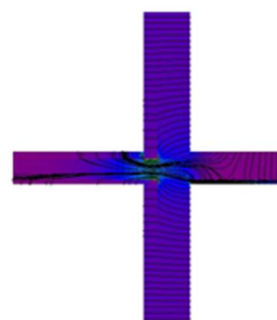
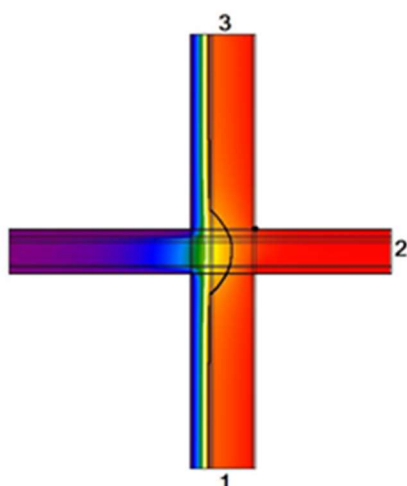
0,128 W/mK

Riferimento

Simulazione agli elementi secondo UNI EN ISO 10211

Note

Trasmittanza lineica di riferimento = 0,256 W/mK



Dettagli muffa

Criterio di calcolo umidità interna

Classe di concentrazione di vapore 3 - Alloggi senza ventilazione meccanica controllata, edifici con indice di affollamento non noto

Mese critico

dicembre

Fattore di temperature superficiale componente frsi

0,941 -

Fattore di temperatura superficiale mese critico frsi min

0,758 -

Verifica rischio formazione muffa

Positiva

Temp. superficiale minima simulata mese critico

19,0 °C

Temp. superficiale minima senza formazione di muffa mese critico

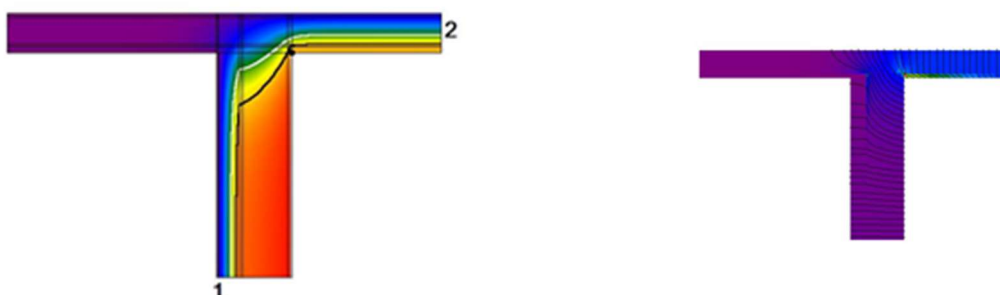
16,7 °C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *Parete - Copertura DI PROG*

Codice: *Z6*

Tipologia *R - Parete - Copertura*
Trasmittanza termica lineica di calcolo *-0,295 W/mK*
Riferimento *Simulazione agli elementi secondo UNI EN ISO 10211*
Note *Trasmittanza lineica di riferimento = -0,59 W/mK*



Dettagli muffa

Criterio di calcolo umidità interna *Classe di concentrazione di vapore 3 - Alloggi senza ventilazione meccanica controllata, edifici con indice di affollamento non noto*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura superficiale componente frsi *0,762 -*

Fattore di temperatura superficiale mese critico frsi min *0,758 -*

Verifica rischio formazione muffa *Positiva*

Temp. superficiale minima simulata mese critico *16,1 °C*

Temp. superficiale minima senza formazione di muffa mese critico *15,4 °C*