

STUDIO PROTECNO S.r.l.

CONSULENZA IMPIANTI TECNOLOGICI – EMAIL info@studioprotecno.it – PEC studioprotecno@pec.it – WEBSITE www.studioprotecno.it

HeadOffice
VERONA Via Albere 29/A – 37138 – Italia
Tel: 045 567 955

BranchOffice
MILANO Viale Bacchiglione 28 – 20139 – Italia
Tel: 02 434 19 475

VARIANTE URBANISTICA AI SENSI DELL'ART.34 l.r. 65/2014 PER LA REALIZZAZIONE
DI DUE RSA DA 80 P.L. CIASCUNA IN COMUNE DI MONSUMMANO–VIA G.BENZI
RESIDENZA SANITARIA ASSISTENZIALE PER ANZIANI

PRATICA DM 37/08 – D.Lgs.192/2500 EX LEGGE 10/91
RELAZIONE AI SENSI DEL D.Lgs 192/2005 – EX LEGGE 10/91

			D		
			C		
			B	M.C.	
			A		
REVISIONI – REVISIONS			N.	VISTO–CK. BY	DATA–DATE
DATA DATE	23/05/2025	SCALA SCALE	—	CLASSIFICA CL.	7552
DIS. DA DR. BY	—	APPROVATO APPROVAL	R.A.	PROG. PROJ.	M.C.
			DIS. DWG. M.D.5.2		
			AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' CERTIFICATO DA D.N.V. =UNI EN ISO 9001/2015=		

Questo disegno è proprietà riservata e non può essere copiato, riprodotto, mostrato senza nostra approvazione scritta.

PERCORSO : L:\7500\7552\Progettazione\Meccanico\Progetto_definitivo\Elaborati_grafici\Cop.dwg

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : ***Sereni Orizzonti S.p.A.***
EDIFICIO : ***R.S.A. da 80 posti letto + 80 posti letto***
INDIRIZZO : ***via Benzonì - 51015 Monsummano Terme PT***
COMUNE : ***Monsummano Terme***
INTERVENTO : ***Realizzazione di due strutture di degenza (RSA)***

Rif.: ***7552_RSA_Mosummano #L10_r00.E0001***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 13***

Studio Protecno S.r.l.

H.O.: Via Albere 29A 37138 VERONA - B.O.: Viale Bacchiglione 28 20139 MILANO

**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 **Monsummano Terme** Provincia **PT**

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

Realizzazione di due strutture di degenza per persone anziane (RSA).

[] 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 Benzoni - 51015 Monsummano Terme PT

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.3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili.

Numero delle unità abitative **2**

Committente (i) **Sereni Orizzonti S.p.A.**
Via Vittorio Veneto, 45 - 33100 Udine (UD)

Progettista dell'isolamento termico **Ing. Antoniazzi Riccardo**
Albo: **Ordine ingegneri di Verona e Provincia** Pr.:
Verona N.iscr.: **3014 A**

Progettista degli impianti termici **Ing. Antoniazzi Riccardo**
Albo: **Ordine ingegneri di Verona e Provincia** Pr.:
Verona N.iscr.: **3014 A**

Direttore lavori dell'isolamento termico

Albo: Pr.: N.iscr.:

Direttore lavori degli impianti termici

Albo: Pr.: N.iscr.:

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) 1695 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) 0,2 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,6 °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
EDIFICIO 1	12600,54	5354,61	0,42	2716,83	20,0	65,0
EDIFICIO 2	13176,27	5481,72	0,42	2845,89	20,0	65,0
EDIFICIO 1, EDIFICIO 2	25776,81	10836,33	0,42	5562,72	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
EDIFICIO 1	10802,71	4675,59	-	2343,40	26,0	51,3
EDIFICIO 2	11125,10	4753,74	-	2418,79	26,0	51,3
EDIFICIO 1, EDIFICIO 2	21927,81	9429,33	-	4762,19	26,0	51,3

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

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

Motivazione della soluzione prescelta:

Non presente rete di teleriscaldamento a meno di 1000 m.

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

Sistema di regolazione e supervisione degli impianti tale da raggiungere la classe B BACS.

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☒

Valore di riflettanza solare 0,66 >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:

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:

Non applicabile in quanto impianto autonomo.

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199.

Descrizione e percentuali di copertura:

In ottemperanza alla norma sopracitata, sono stati adottati i seguenti impianti: impianto solare fotovoltaico; unità trattamento aria ad espansione diretta con recuperatore rotativo entalpico a grande efficienza (72%); pompa di calore per produzione di calore, freddo e acqua calda sanitaria. Per specifiche si rimanda all'allegato "VERIFICHE DI LEGGE".

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:

Dove tecnicamente possibile le superfici vetrate saranno schermate con tapparelle. In ogni caso sono state previste vetrature con fattore solare g minore o uguale a 0,35.

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

Per entrambi i due edifici è previsto: impianto centralizzato per la climatizzazione invernale ed estiva. Produzione acqua calda sanitaria combinata con riscaldamento e accumuli. Trattamento aria tramite UTA.

Sistemi di generazione

Servizio di riscaldamento e raffrescamento centralizzato mediante pompa di calore aria-acqua.

Sistemi di termoregolazione

Regolazione climatica della temperatura di mandata con sonda esterna agente sulla pompa di calore.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Nessuno.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Linee di distribuzione isolate secondo D.P.R. 412/93 e s.m.i.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Unità di rinnovo dell'aria ad aria primaria con estrazione/espulsione e recupero termodinamico attivo a pompa di calore reversibile con compressore a capacità variabile e sistema di ventilazione a controllo elettronico.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Sarà installato un sistema di n.3 accumuli termici per ogni edificio di capacità 2500 l/cad posizionati in centrale termica

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Combinata con servizio di riscaldamento.

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

31,00 gradi francesi

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:

☐

Zona	EDIFICIO 1	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	PdC #1 [in riscaldamento]		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	108,2	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	3,67		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C

Zona	EDIFICIO 1	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	PdC #2 [in riscaldamento]		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	108,2	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	3,67		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C

Zona	EDIFICIO 1	Quantità	1
Servizio	Raffrescamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	n.2 PdC [in raffrescamento]		
Tipo sorgente fredda	Acqua		
Potenza termica utile in raffrescamento	228,6	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	2,90		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 31,6 °C

Zona	EDIFICIO 2	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	PdC #1 [in riscaldamento]		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	108,2	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	3,67		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C

Zona	EDIFICIO 2	Quantità	1
------	-------------------	----------	----------

Servizio	Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	PdC #2 [in riscaldamento]		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	108,2	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	3,67		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C

Zona	EDIFICIO 2	Quantità	1
Servizio	Raffrescamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	n.2 PdC [in raffrescamento]		
Tipo sorgente fredda	Acqua		
Potenza termica utile in raffrescamento	228,6	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	2,90		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 31,6 °C

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:

Continua con attenuazione notturna.

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
Regolazione climatica (con sonda esterna), in base alla temperatura esterna rilevata viene regolata la temperatura di immissione in ambiente	1	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
Comando ambiente
Nei servizi igienici, valvole termostatiche per i scaldasalviette

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi
-------------------	----------------------

ventilconvettori idronici	184
termoarredi elettrici	138

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

Filtrazione anti-impurità su tubazione acqua fredda. Impianto di addolcimento dell'acqua calda sanitaria con dosaggio di prodotti protettivi e prodotto antilegionella.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
rete idrico sanitaria	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	Secondo DPR 412793

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Vedere elaborati grafici degli impianti meccanici allegati alla stessa pratica edilizia.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

L'impianto fotovoltaico è costituito da n° 2 generatori fotovoltaici composti da n° 480 moduli fotovoltaici e da n° 4 inverter.

Schemi funzionali **Vedi elaborati elettrici allegati alla stessa pratica**

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto di illuminazione ad alta efficienza energetica (led).

Schemi funzionali

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

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	EDIFICIO 1	3,11	3,11
2	EDIFICIO 2	3,30	3,30

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G _R [m³/h]	η _T [%]
1	25360,2	25360,2	72,0
1	28560,4	28560,4	72,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

Nome verifica: **Verifica EDIFICIO 1**

Zona 1: **EDIFICIO 1**

- [X] 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 previsti 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 3, paragrafo 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M1	Perimetrale in poroton 25 cm e cappotto 8 cm	0,196	0,203
M13	Muro verso n.c.[scala di emergenza]	0,531	0,534
P1	Solaio di base areato con igloo (altezza igloo=20 cm) e platea di fondazione	0,180	0,183
P3	Solaio verso porticato sotto	0,196	0,196
S1	Solaio di copertura (terrazza ultimo piano)	0,255	0,258

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Perimetrale in poroton 25 cm e cappotto 8 cm	Positiva	Positiva
M13	Muro verso n.c.[scala di emergenza]	Positiva	Positiva
M9	Cassonetto	Positiva	Positiva
P1	Solaio di base areato con igloo (altezza igloo=20 cm) e platea di	Positiva	Positiva

	fondazione		
P3	Solaio verso porticato sotto	Positiva	Positiva
S1	Solaio di copertura (terrazza ultimo piano)	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	W - Parete - Telaio	Positiva
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z4	R - Parete - Copertura	Positiva
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	Positiva

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

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Perimetrale in poroton 25 cm e cappotto 8 cm	203	0,008
M9	Cassonetto	103	0,078
S1	Solaio di copertura (terrazza ultimo piano)	570	0,011

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]
M9	Cassonetto	0,268	-
W1	Porta finestra 180x220	1,445	1,400
W2	Finestra 140x180	1,445	1,400
W3	Finestra 120x180	1,445	1,400
W4	Porta finestra 60x285	1,445	1,400
W5	Finestra 60x60	1,445	1,400
W6	Finestra 120x220	1,445	1,400
W7	Bussola di ingresso [modulo 90x240]	1,445	1,400

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 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)

Superficie disperdente S	5390,67 m ²
Valore di progetto H'_T	0,29 W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	0,58 W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	2716,83 m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,005
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0,040

Verifica (positiva / negativa)

Positiva**Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio**Valore di progetto $EP_{H,nd}$ **31,44** kWh/m²Valore limite $EP_{H,nd,limite}$ **37,81** kWh/m²

Verifica (positiva / negativa)

Positiva**Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio**Valore di progetto $EP_{C,nd}$ **16,54** kWh/m²Valore limite $EP_{C,nd,limite}$ **19,61** kWh/m²

Verifica (positiva / negativa)

Positiva**Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)**Prestazione energetica per riscaldamento EP_H **67,52** kWh/m²Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W **41,31** kWh/m²Prestazione energetica per raffrescamento EP_C **22,28** kWh/m²Prestazione energetica per ventilazione EP_V **51,47** kWh/m²Prestazione energetica per illuminazione EP_L **38,51** kWh/m²Prestazione energetica per servizi EP_T **0,78** kWh/m²Valore di progetto $EP_{gl,tot}$ **221,86** kWh/m²Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$ **347,54** kWh/m²

Verifica (positiva / negativa)

Positiva**Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)**Valore di progetto $EP_{gl,nr}$ **57,17** kWh/m²**b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti**

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
EDIFICIO 1	Riscaldamento	80,6	74,7	Positiva
EDIFICIO 1	Acqua calda sanitaria	80,0	56,9	Positiva
EDIFICIO 1	Raffrescamento	264,1	171,3	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo

83,09 %

Percentuale minima di copertura prevista

60,00 %

Verifica (positiva / negativa)

Positiva

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

NOTA: i valori si riferiscono all'impianto solare comune a tutte le zone termiche.

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo

75,6 %

Fabbisogno di energia elettrica da rete

79653 kWh_e

Energia elettrica da produzione locale	284602	kWh _e
Potenza elettrica installata	242,40	kW
Potenza elettrica richiesta	0,00	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)		

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	139744	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	164,69	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	37725	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	221,86	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	284602	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	80,1	%
Percentuale minima di copertura prevista	60,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienzaNome verifica: **Verifica EDIFICIO 2**Zona 2: **EDIFICIO 2**

- [] 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 previsti 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 3, paragrafo 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Perimetrale in poroton 25 cm e cappotto 8 cm	0,196	0,203
M13	Muro verso n.c.[scala di emergenza]	0,531	0,534
P1	Solaio di base areato con igloo (altezza igloo=20 cm) e platea di fondazione	0,180	0,183
P3	Solaio verso porticato sotto	0,196	0,196
S1	Solaio di copertura (terrazza ultimo piano)	0,255	0,258

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
------	-------------	--	---------------------------------------	----------

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Perimetrale in poroton 25 cm e cappotto 8 cm	Positiva	Positiva
M13	Muro verso n.c.[scala di emergenza]	Positiva	Positiva
M9	Cassonetto	Positiva	Positiva
P1	Solaio di base areato con igloo (altezza igloo=20 cm) e platea di fondazione	Positiva	Positiva
P3	Solaio verso porticato sotto	Positiva	Positiva
S1	Solaio di copertura (terrazza ultimo piano)	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	W - Parete - Telaio	Positiva
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z4	R - Parete - Copertura	Positiva
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Perimetrale in poroton 25 cm e cappotto 8 cm	203	0,008
M9	Cassonetto	103	0,078
S1	Solaio di copertura (terrazza ultimo piano)	570	0,011

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
M9	Cassonetto	0,268	-
W1	Porta finestra 180x220	1,445	1,400
W2	Finestra 140x180	1,445	1,400
W3	Finestra 120x180	1,445	1,400
W4	Porta finestra 60x285	1,445	1,400
W5	Finestra 60x60	1,445	1,400
W6	Finestra 120x220	1,445	1,400
W7	Bussola di ingresso [modulo 90x240]	1,445	1,400

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 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)

Superficie disperdente S	5599,53	m ²
Valore di progetto H' _T	0,28	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,58	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup utile}	2882,72	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,005	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	30,01	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	36,35	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	16,58	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	19,62	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	67,35	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _w	28,90	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _c	23,11	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _v	45,73	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	36,23	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _r	1,57	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	202,87	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	335,22	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	42,35	kWh/m ²
--	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η _g [%]	η _{g,amm} [%]	Verifica
EDIFICIO 2	Riscaldamento	85,5	79,5	Positiva
EDIFICIO 2	Acqua calda sanitaria	82,1	57,7	Positiva
EDIFICIO 2	Raffrescamento	259,1	163,2	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	86,83	%
---	--------------	---

Percentuale minima di copertura prevista	60,00 %
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

NOTA: i valori si riferiscono all'impianto solare comune a tutte le zone termiche.

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	81,3 %
Fabbisogno di energia elettrica da rete	62611 kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	356601 kWh _e
Potenza elettrica installata	242,40 kW
Potenza elettrica richiesta	0,00 kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	141116 kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	160,52 kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	84456 kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	202,87 kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	356601 kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0 kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	84,1 %
Percentuale minima di copertura prevista	60,0 %
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

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

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

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

Non è realizzata alcuna deroga a norme fissate dalla normativa vigente.

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.: ***Vedi allegato alla presente relazione, "Pianta dei piani e individuazioni componenti opachi e trasparenti" (Allegato 5)***
- ☐ 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'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: ***Vedere tavole allegate degli impianti meccanici.***
- ☒ 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. _____ Rif.: ***Vedi allegato alla presente relazione, "Caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti opachi" (Allegato 1)***
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: ***Vedi allegato alla presente relazione, "Caratteristiche termiche dei componenti trasparenti" (Allegato 2)***
- ☒ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: ***Vedi allegato alla presente relazione, "Caratteristiche termiche dei ponti termici" (Allegato 3)***
- ☒ Altri allegati.
N. _____ Rif.: ***Vedi allegato alla presente relazione, "Riassunto verifiche di legge" (Allegato 4)***

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>Ing.</u>	<u>Riccardo</u>	<u>Antoniazzi</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ordine ingegneri di Verona e Provincia</u>	<u>Verona</u>	<u>3014 A</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 23/05/2025



Il progettista

TIMBRO

FIRMA

ALLEGATO 1

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGRONOMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Perimetrale in poroton 25 cm e cappotto 8 cm*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,196** W/m²K

Spessore **420** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **0,2** °C

Permeanza **29,412** 10⁻¹²kg/sm²Pa

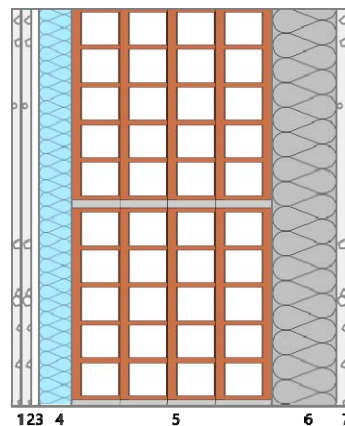
Massa superficiale
(con intonaci) **241** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **203** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,008** W/m²K

Fattore attenuazione **0,040** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,6000	0,021	750	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,6000	0,021	750	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	10,00	0,0667	0,150	-	-	-
4	Pannello in lana di vetro	40,00	0,0350	1,143	20	1,03	1
5	Blocco in laterizio Poroton 250	250,00	0,2860	0,874	803	1,00	5
6	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	80,00	0,0300	2,667	20	1,45	60
7	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,3000	0,050	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Perimetrale in poroton 25 cm e cappotto 8 cm*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,649**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,952**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

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

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

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

Descrizione della struttura: **Cassonetto**

Codice: M9

Trasmittanza termica **0,269** W/m²K

Spessore **560** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **0,2** °C

Permeanza **141,84**
4 10⁻¹²kg/sm²Pa

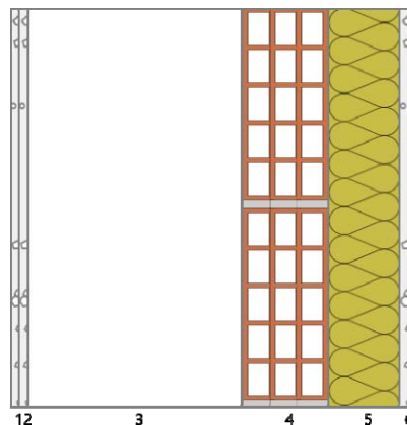
Massa superficiale
(con intonaci) **142** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **103** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,078** W/m²K

Fattore attenuazione **0,292** -

Sfasamento onda termica **-8,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,6000	0,021	750	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,6000	0,021	750	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	300,00	1,6667	0,180	-	-	-
4	Blocco in laterizio Poroton	120,00	0,2860	0,420	803	1,00	5
5	Pannello in lana di roccia	100,00	0,0350	2,857	70	1,03	1
6	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,3000	0,050	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Cassonetto*

Codice: *M9*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,649**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,935**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

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

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

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

Descrizione della struttura: *Muro verso n.c.[scala di emergenza]*

Codice: *M13*

Trasmittanza termica **0,531** W/m²K

Spessore **535** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **4,2** °C

Permeanza **3,676** 10⁻¹²kg/sm²Pa

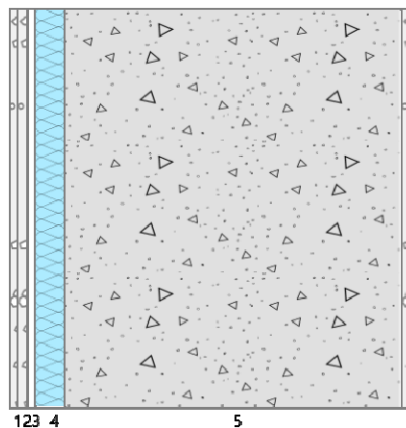
Massa superficiale
(con intonaci) **1024** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **991** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,018** W/m²K

Fattore attenuazione **0,033** -

Sfasamento onda termica **-14,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,6000	0,021	750	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,6000	0,021	750	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	10,00	0,0667	0,150	-	-	-
4	Pannello in lana di vetro	40,00	0,0350	1,143	20	1,03	1
5	C.I.S. con massa volumica media	450,00	1,6500	0,273	2200	1,00	120
6	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro verso n.c.[scala di emergenza]*

Codice: *M13*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	dicembre
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,556
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,882
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Porta rei [trasmissione da catalogo]*

Codice: *M104*

Trasmittanza termica **1,190** W/m²K

Spessore **45** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **0,2** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

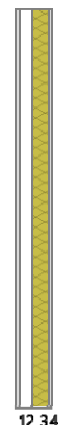
Massa superficiale
(con intonaci) **78** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **78** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,159** W/m²K

Fattore attenuazione **0,988** -

Sfasamento onda termica **-0,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio	5,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	15,00	0,0882	0,170	-	-	-
3	Polistirene espanso sinterizzato (EPS S)	20,00	0,0400	0,500	10	1,45	60
4	Acciaio	5,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Porta rei [trasmissione da catalogo]*

Codice: *M104*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	ottobre
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,649
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,740
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

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

Verifica condensa interstiziale	Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	0 g/m²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	4 g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	Positiva
Mese con massima condensa accumulata	gennaio
L'evaporazione a fine stagione è	Completa

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

Descrizione della struttura: *Solaio di base areato con igloo (altezza igloo=20 cm) e platea di fondazione*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,382** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,180** W/m²K

Spessore **910** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **0,2** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

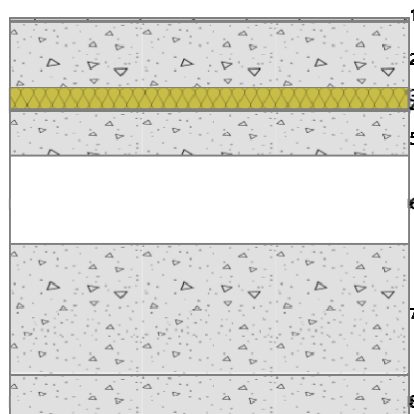
Massa superficiale
(con intonaci) **1095** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1095** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,002** W/m²K

Fattore attenuazione **0,008** -

Sfasamento onda termica **-25,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimentazione in gres	10,00	1,3000	-	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	150,00	0,9000	-	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso estruso senza pelle	50,00	0,0350	-	40	1,45	150
4	Barriera vapore in bitume puro	0,30	0,1700	-	1050	1,00	50000
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00	1,4900	-	2200	0,88	70
6	Intercapedine debolmente ventilata Av=700 mm ² /m	200,00	-	-	-	-	-
7	C.I.S. in genere	300,00	0,5800	-	1400	1,00	-
8	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,7000	-	1600	0,88	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

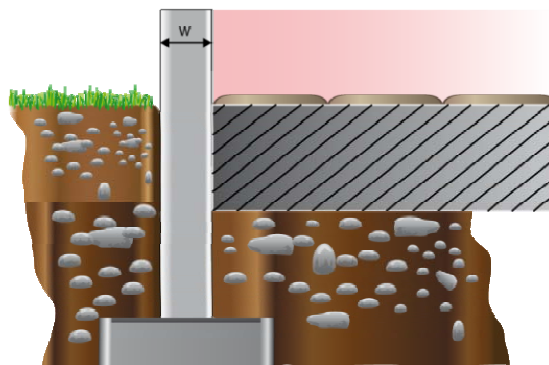
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Solaio di base areato con igloo (altezza igloo=20 cm) e platea di fondazione

Codice: P1

Area del pavimento	1305,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	200,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	470 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio di base areato con igloo (altezza igloo=20 cm) e platea di fondazione*

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **aprile**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,549**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,885**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

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

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

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

Descrizione della struttura: *Solaio interpiano*

Codice: P2

Trasmittanza termica **0,420** W/m²K

Spessore **450** mm

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

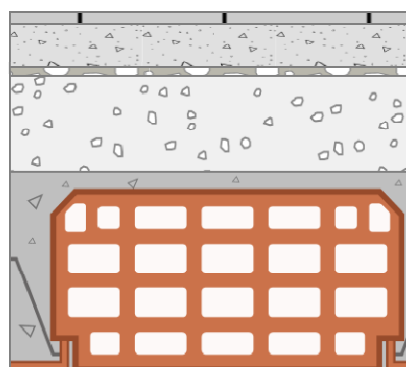
Massa superficiale
(con intonaci) **550** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **550** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,021** W/m²K

Fattore attenuazione **0,049** -

Sfasamento onda termica **-18,0** 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	55,00	0,9000	0,061	1800	0,88	30
3	Materassino anticalpestio	10,00	0,0370	0,270	30	1,00	30
4	Calcestruzzo alleggerito	120,00	0,1000	1,200	450	0,85	7
5	Soletta in laterizio	250,00	0,5000	0,500	1450	0,84	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Solaio verso bussola sotto*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica **0,196** W/m²K

Spessore **545** mm

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

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

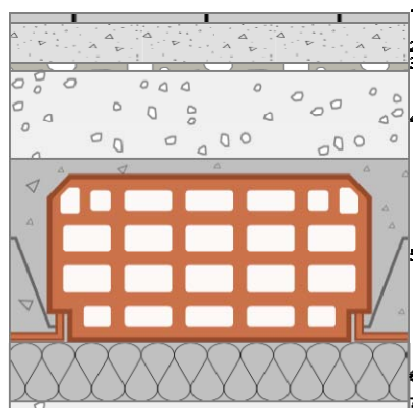
Massa superficiale
(con intonaci) **571** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **552** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,002** W/m²K

Fattore attenuazione **0,010** -

Sfasamento onda termica **-20,4** 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	55,00	0,9000	0,061	1800	0,88	30
3	Materassino anticalpestio	10,00	0,0370	0,270	30	1,00	30
4	Calcestruzzo alleggerito	120,00	0,1000	1,200	450	0,85	7
5	Soletta in laterizio	250,00	0,5000	0,500	1450	0,84	7
6	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	80,00	0,0300	2,667	20	1,45	60
7	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,3000	0,050	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio verso bussola sotto*

Codice: *P3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,655**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,952**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

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

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

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

Descrizione della struttura: *Solaio di copertura (terrazza ultimo piano)*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,255** W/m²K

Spessore **521** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **0,2** °C

Permeanza **0,120** 10⁻¹²kg/sm²Pa

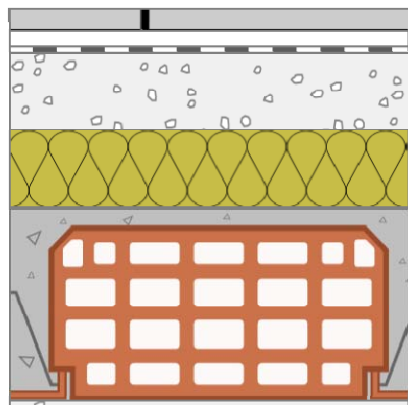
Massa superficiale
(con intonaci) **588** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **570** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,011** W/m²K

Fattore attenuazione **0,044** -

Sfasamento onda termica **-17,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Pavimento lastre ghiaia	30,00	1,2000	-	1700	1,00	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	20,00	-	-	-	-	-
3	Impermeabilizzazione con bitume	8,00	0,1700	-	1200	1,00	188000
4	Massetto di pendenza	100,00	0,5800	-	1400	1,00	20
5	Polistirene espanso estruso senza pelle	100,00	0,0350	-	40	1,45	150
6	Barriera vapore in bitume puro	3,00	0,1700	-	1050	1,00	50000
7	Soletta in laterizio	250,00	0,5000	-	1450	0,84	7
8	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	-	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio di copertura (terrazza ultimo piano)*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	ottobre
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,649
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,939
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

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

Verifica condensa interstiziale	Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	3 g/m²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	100 g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	Positiva
Mese con massima condensa accumulata	marzo
L'evaporazione a fine stagione è	Completa

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Solaio interpiano*

Codice: S2

Trasmittanza termica **0,446** W/m²K

Spessore **450** mm

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

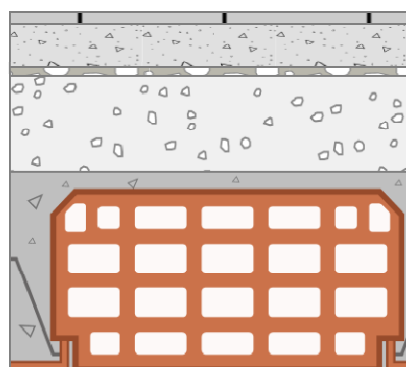
Massa superficiale
(con intonaci) **550** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **550** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,035** W/m²K

Fattore attenuazione **0,079** -

Sfasamento onda termica **-16,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	55,00	0,9000	0,061	1800	0,88	30
3	Materassino anticalpestio	10,00	0,0370	0,270	30	1,00	30
4	Calcestruzzo alleggerito	120,00	0,1000	1,200	450	0,85	7
5	Soletta in laterizio	250,00	0,5000	0,500	1450	0,84	7
-	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	-

ALLEGATO 2

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI

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

Descrizione della finestra: *Porta finestra 180x220*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,600 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,400 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

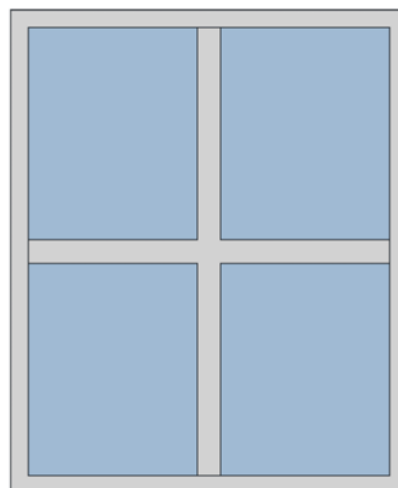
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,25	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,319	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	180,0	cm
Altezza H	220,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	3,960	m ²
Area vetro	A_g	2,988	m ²
Area telaio	A_f	0,972	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	13,920	m
Perimetro telaio	L_f	8,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,772	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,085	W/mK
Lunghezza perimetrale		8,00	m

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

Descrizione della finestra: Finestra 140x180

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,600 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,400 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

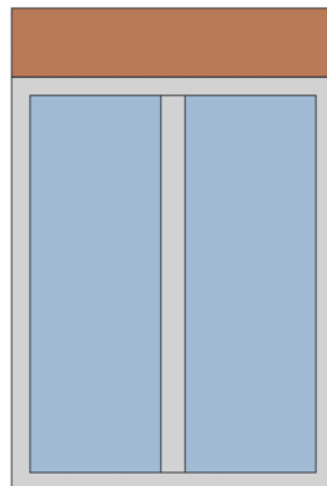
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,25	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,319	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	140,0	cm
Altezza H	180,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	2,520	m ²
Area vetro	A_g	1,870	m ²
Area telaio	A_f	0,650	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	8,840	m
Perimetro telaio	L_f	6,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,633	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M9 Cassonetto
Trasmittanza termica	U 0,269 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 30,00 cm
Larghezza	L_{cass} 140,0 cm
Profondità	P_{cass} 30,00 cm
Area frontale	0,42 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,085 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,40 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: Finestra 120x180**Codice: W3**Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,600 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,400 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

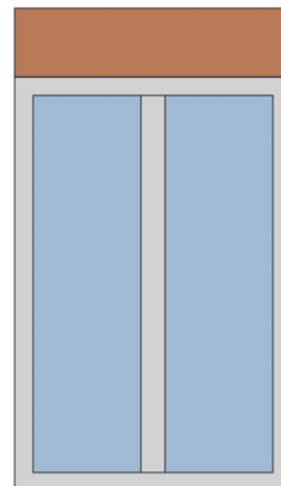
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,25	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,319	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	120,0	cm
Altezza H	180,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	2,160	m ²
Area vetro	A_g	1,542	m ²
Area telaio	A_f	0,618	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	8,440	m
Perimetro telaio	L_f	6,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,650	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M9 Cassonetto
Trasmittanza termica	U 0,269 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 30,00 cm
Larghezza	L_{cass} 120,0 cm
Profondità	P_{cass} 30,00 cm
Area frontale	0,36 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,085 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,00 m

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

Descrizione della finestra: *Porta finestra 60x285*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,600 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,400 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

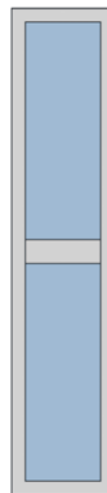
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,25	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,319	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	60,0	cm
Altezza H	285,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	1,710	m ²
Area vetro	A_g	1,126	m ²
Area telaio	A_f	0,584	m ²
Fattore di forma	F_f	0,66	-
Perimetro vetro	L_g	6,880	m
Perimetro telaio	L_f	6,900	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,943	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,085	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,90	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: Finestra 60x60**Codice: W5**Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,600 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,400 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

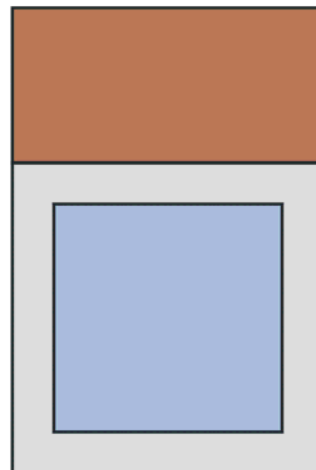
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,25	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,319	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	60,0	cm
Altezza H	60,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	0,360	m ²
Area vetro	A_g	0,194	m ²
Area telaio	A_f	0,166	m ²
Fattore di forma	F_f	0,54	-
Perimetro vetro	L_g	1,760	m
Perimetro telaio	L_f	2,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,623	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M9 Cassonetto
Trasmittanza termica	U 0,269 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 30,00 cm
Larghezza	L_{cass} 60,0 cm
Profondità	P_{cass} 30,00 cm
Area frontale	0,18 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,085 W/mK
Lunghezza perimetrale	2,40 m

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

Descrizione della finestra: *Finestra 120x220*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,600 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,400 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

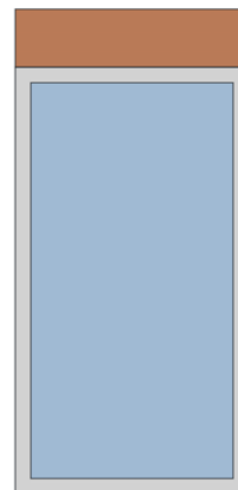
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,25	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,319	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	120,0	cm
Altezza H	220,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	2,640	m ²
Area vetro	A_g	2,122	m ²
Area telaio	A_f	0,518	m ²
Fattore di forma	F_f	0,80	-
Perimetro vetro	L_g	6,160	m
Perimetro telaio	L_f	6,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,665	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M9 Cassonetto
Trasmittanza termica	U 0,269 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 30,00 cm
Larghezza	L_{cass} 120,0 cm
Profondità	P_{cass} 30,00 cm
Area frontale	0,36 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,085 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,80 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Bussola di ingresso [modulo 90x240]*

Codice: *W7*

Il serramento è un modulo di facciata continua.

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

Senza classificazione

Trasmittanza termica

U_{cw} **1,600** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,400** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$ **0,65** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\ est}$ **0,25** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,500** -

Fattore trasmissione solare totale

g_{gl+sh} **0,319** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,12 m²K/W

f shut

0,6 -

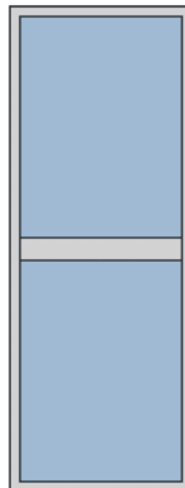
Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza

90,0 cm

Altezza H

240,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,080** W/mK

Area totale

A_w **2,160** m²

Area vetro

A_g **1,760** m²

Area telaio

A_f **0,400** m²

Fattore di forma

F_f **0,81** -

Perimetro vetro

L_g **7,600** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,600** W/m²K

Traversi e montanti del modulo di facciata continua

Traversi

Spessore

S_t **0,0** cm

Area

A_t **0,00** m²

Montanti

Spessore

S_m **0,0** cm

Area

A_m **0,00** m²

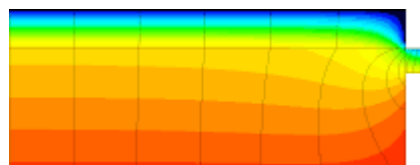
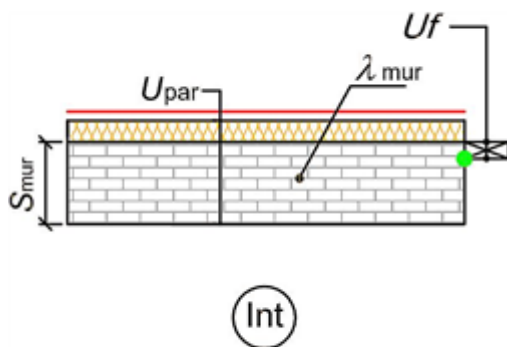
ALLEGATO 3
CARATTERISTICHE DEI PONTI TERMICI

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio

Codice: Z1

Tipologia	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,085	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,085	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,844	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	W1 - Giunto parete con isolamento esterno - telaio posto a filo esterno	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,085 W/mK.	



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	1,200	W/m²K
Spessore muro	Smur	450,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upur	0,187	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,349	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore

0,006 kg/m³

Condizioni esterne:

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	18,0	15,2	17,6	17,0	POSITIVA
novembre	20,0	9,6	18,4	15,6	POSITIVA
dicembre	20,0	7,0	18,0	15,4	POSITIVA
gennaio	20,0	6,4	17,9	14,6	POSITIVA
febbraio	20,0	8,2	18,2	14,3	POSITIVA
marzo	20,0	10,2	18,5	15,5	POSITIVA
aprile	20,0	12,8	18,9	16,5	POSITIVA

Legenda simboli

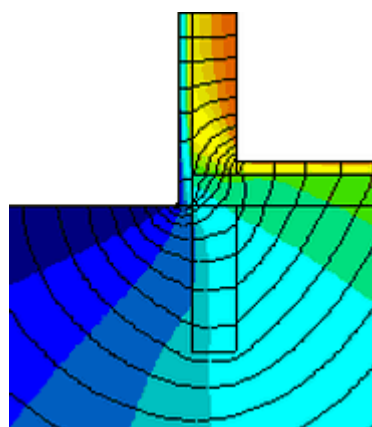
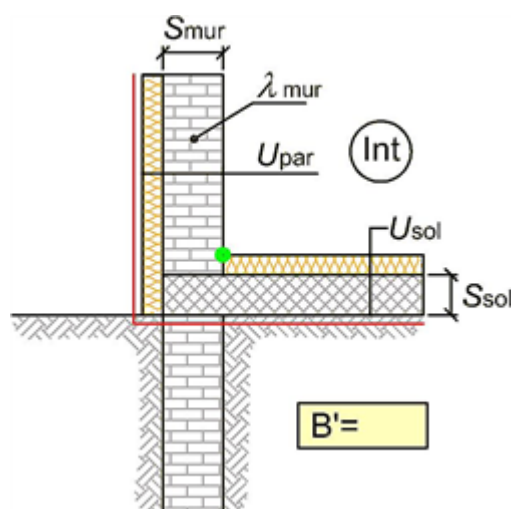
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: GF - Parete - Solaio controterra

Codice: Z2

Tipologia	GF - Parete - Solaio controterra
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,018 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,036 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,761 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	<p>GF5 - Giunto parete con isolamento esterno - solaio controterra con isolamento all'estradosso</p> <p>Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,036 W/mK.</p>



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	10,00	m
Spessore solaio	Ssol	200,0	mm
Spessore muro	Smur	450,0	mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	0,119	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,187	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,350	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	18,0	17,1	17,8	17,0	POSITIVA
novembre	20,0	15,0	18,8	15,6	POSITIVA
dicembre	20,0	12,2	18,1	15,4	POSITIVA
gennaio	20,0	10,9	17,8	14,6	POSITIVA
febbraio	20,0	10,6	17,8	14,3	POSITIVA
marzo	20,0	11,5	18,0	15,5	POSITIVA
aprile	20,0	12,5	18,2	16,5	POSITIVA

Legenda simboli

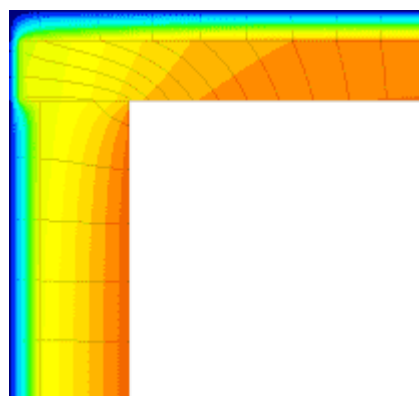
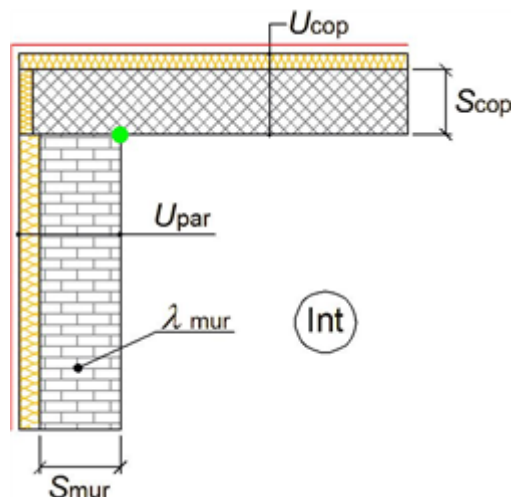
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura

Codice: Z4

Tipologia	R - Parete - Copertura
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,019 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,038 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,826 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	R1b - Giunto parete con isolamento esterno - copertura con correzione Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,038 W/mK.



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	250,0 mm
Spessore muro	Smur	450,0 mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,222 W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,187 W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,349 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004 kg/m³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %			

Condizioni esterne:

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	18,0	15,2	17,5	16,6	POSITIVA
novembre	20,0	9,6	18,2	14,6	POSITIVA
dicembre	20,0	7,0	17,7	14,1	POSITIVA
gennaio	20,0	6,4	17,6	13,2	POSITIVA
febbraio	20,0	8,2	17,9	13,0	POSITIVA
marzo	20,0	10,2	18,3	14,5	POSITIVA
aprile	20,0	12,8	18,7	15,9	POSITIVA

Legenda simboli

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

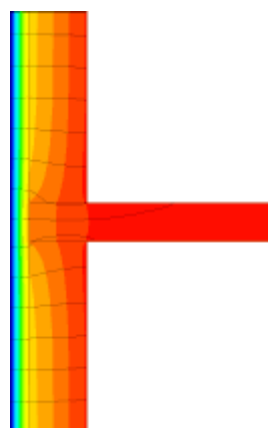
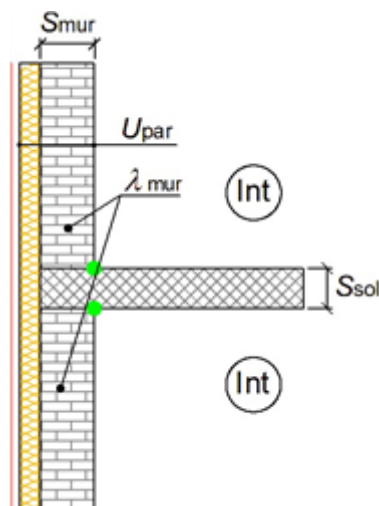
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: IF - Parete - Solaio interpiano

Codice: Z5

Tipologia	IF - Parete - Solaio interpiano	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,011	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,022	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,950	-
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) = 0,022 W/mK.



Caratteristiche

Spessore solaio	Ssol	100,0	mm
Spessore muro	Smur	325,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,196	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,273	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	18,0	15,2	17,9	17,0	POSITIVA
novembre	20,0	9,6	19,5	15,6	POSITIVA
dicembre	20,0	7,0	19,3	15,4	POSITIVA
gennaio	20,0	6,4	19,3	14,6	POSITIVA
febbraio	20,0	8,2	19,4	14,3	POSITIVA
marzo	20,0	10,2	19,5	15,5	POSITIVA
aprile	20,0	12,8	19,6	16,5	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

ALLEGATO 4
RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: **EDIFICIO 1**

Verifiche secondo: **D.Interm. 26.06.15**

Fase

Fase II – 1 Gennaio 2019 edifici pubblici e 1 Gennaio 2021 altri edifici

Intervento

Edifici di nuova costruzione

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	Positiva				
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	Positiva				
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva	0,040	≥	0,006	-
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	Positiva	0,58	≥	0,28	W/m²K
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	37,17	>	30,68	kWh/m²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	21,22	>	17,62	kWh/m²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	347,27	>	220,72	kWh/m²
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	Positiva				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	T	Perimetrale in poroton 25 cm e cappotto 8 cm	Positiva	Positiva
M9	T	Cassonetto	Positiva	Positiva
M13	U	Muro verso n.c.[scala di emergenza]	Positiva	Positiva
P1	G	Solaio di base areato con igloo (altezza igloo=20 cm) e platea di fondazione	Positiva	Positiva
P3	U	Solaio verso bussola sotto	Positiva	Positiva
S1	T	Solaio di copertura (terrazza ultimo piano)	Positiva	Positiva

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
Z1	W - Parete - Telaio	Positiva
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z4	R - Parete - Copertura	Positiva
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	Positiva

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile :

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m²]	Su [m²]
1	EDIFICIO 1	Positiva	0,040	≥	0,006	16,84	2716,83

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) :

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m²K]		H't [W/m²K]
1	EDIFICIO 1	E.3	0,58	≥	0,28

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m²]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
2716,83	100985,13	83357,44

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m²]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
2716,83	57653,98	47860,36

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m²]	EP [kWh/m²]
Riscaldamento	78,25	67,19
Acqua calda sanitaria	58,13	41,27
Raffrescamento	36,84	22,89
Ventilazione	128,97	51,37
Illuminazione	44,16	37,22
Trasporto	0,92	0,78
TOTALE	347,27	220,72

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
1	Riscaldamento	Positiva	74,8	≤	80,8
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	56,9	≤	80,1
3	Raffrescamento	Positiva	170,3	≤	264,2

Verifiche secondo: DLgs 8 Novembre 2021 n.199

Intervento

Edificio di nuova costruzione

Verifiche secondo DLgs.n. 199/2021, Allegato 3, punto 2

[X]

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Copertura totale da fonte rinnovabile	Positiva	60,00	<	80,30	%
Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile	Positiva	60,00	<	83,19	%
Verifica potenza elettrica installata	Positiva	0,00	≤	242,40	kW

Dettagli – Copertura totale da fonte rinnovabile :

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 2

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Riscaldamento	134718,59	47822,35	182540,94
Acqua calda sanitaria	93279,62	18845,21	112124,82
Raffrescamento	58556,74	3623,91	62180,65
TOTALI	286554,95	70291,47	356846,42

$$\% \text{ copertura} = [(286554,95) / (356846,42)] * 100 = 80,30$$

Dettagli – Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile :

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 2

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Acqua calda sanitaria	93279,62	18845,21	112124,82

$$\% \text{ copertura} = [(93279,62) / (112124,82)] * 100 = 83,19$$

Dettagli – Verifica potenza elettrica installata :

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 3

Superficie in pianta a livello del terreno = 0,00 m²
K = 0,050
Potenza minima K * S = 0,00 kW

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: **EDIFICIO 2**

Verifiche secondo: **D.Interm. 26.06.15**

Fase

Fase II – 1 Gennaio 2019 edifici pubblici e 1 Gennaio 2021 altri edifici

Intervento

Edifici di nuova costruzione

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	Positiva				
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	Positiva				
Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati	-				
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva	0,040	≥	0,006	-
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	Positiva	0,58	≥	0,28	W/m²K
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	35,71	>	29,25	kWh/m²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	21,22	>	17,63	kWh/m²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	335,20	>	201,92	kWh/m²
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	Positiva				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	T	Perimetrale in poroton 25 cm e cappotto 8 cm	Positiva	Positiva
M9	T	Cassonetto	Positiva	Positiva
M13	U	Muro verso n.c.[scala di emergenza]	Positiva	Positiva
P1	G	Solaio di base areato con igloo (altezza igloo=20 cm) e platea di fondazione	Positiva	Positiva
P3	U	Solaio verso bussola sotto	Positiva	Positiva
S1	T	Solaio di copertura (terrazza ultimo piano)	Positiva	Positiva

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
Z1	W - Parete - Telaio	Positiva
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z4	R - Parete - Copertura	Positiva
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	Positiva

Dettagli – Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m²K]	U media [W/m²K]	U [W/m²K]
------	------	-------------	----------	----------------	-----------------	-----------

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile :

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m ²]	Su [m ²]
2	EDIFICIO 2	Positiva	0,040	≥	0,006	17,53	2882,72

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) :

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m ² K]		H't [W/m ² K]
2	EDIFICIO 2	E.3	0,58	≥	0,28

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
2882,72	102934,02	84323,90

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
2882,72	61180,80	50836,28

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m ²]	EP [kWh/m ²]
Riscaldamento	76,96	67,07
Acqua calda sanitaria	41,14	28,87
Raffrescamento	39,29	23,71
Ventilazione	133,04	45,65
Illuminazione	42,86	35,06
Trasporto	1,91	1,56
TOTALE	335,20	201,92

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
1	Riscaldamento	Positiva	79,6	≤	85,6
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	57,7	≤	82,2
3	Raffrescamento	Positiva	162,3	≤	259,3

Verifiche secondo: DLgs 8 Novembre 2021 n.199

Intervento

Edificio di nuova costruzione

Verifiche secondo DLgs.n. 199/2021, Allegato 3, punto 2

[X]

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Copertura totale da fonte rinnovabile	Positiva	60,00	<	84,21	%
Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile	Positiva	60,00	<	86,93	%
Verifica potenza elettrica installata	Positiva	0,00	≤	242,40	kW

Dettagli – Copertura totale da fonte rinnovabile :

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 2

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Riscaldamento	155500,34	37845,65	193345,99
Acqua calda sanitaria	72350,18	10881,70	83231,88
Raffrescamento	62611,11	5730,98	68342,08
TOTALI	290461,62	54458,33	344919,95

$$\% \text{ copertura} = [(290461,62) / (344919,95)] * 100 = 84,21$$

Dettagli – Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile :

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 2

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Acqua calda sanitaria	72350,18	10881,70	83231,88

$$\% \text{ copertura} = [(72350,18) / (83231,88)] * 100 = 86,93$$

Dettagli – Verifica potenza elettrica installata :

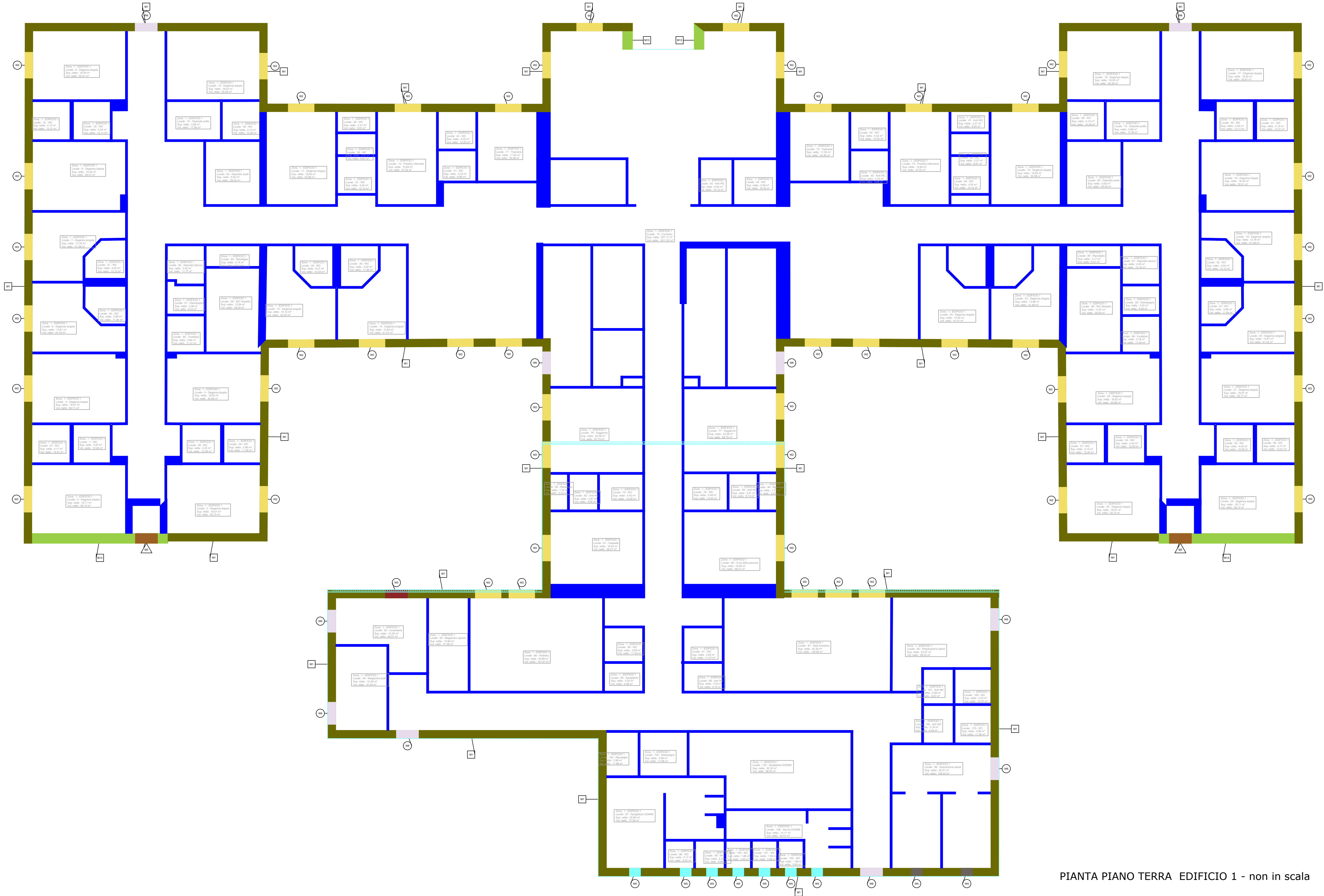
Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 3

Superficie in pianta a livello del terreno = 0,00 m²
K = 0,050
Potenza minima K * S = 0,00 kW

ALLEGATO 5

PIANTA DEI PIANI E INDIVIDUAZIONI COMPONENTI OPACHI E TRASPARENTI

Cod	Descr	
M0	Struttura non disperdente	-
M1	Perimetrale in poroton 25 cm e cappotto 8 cm	T
M2	Porta rei (trasmissione da catalogo) [verso NC]	U
M13	Muro verso n.c.[scala di emergenza]	U
S0	Struttura non disperdente	-
W2	Finestra 140x180	T
W3	Finestra 120x180	T
W4	Porta finestra 60x285	T
W5	Finestra 60x60	T
W6	Finestra 120x220	T
W7	Bussola di ingresso (modulo 90x240)	U
-	Struttura non disperdente	-



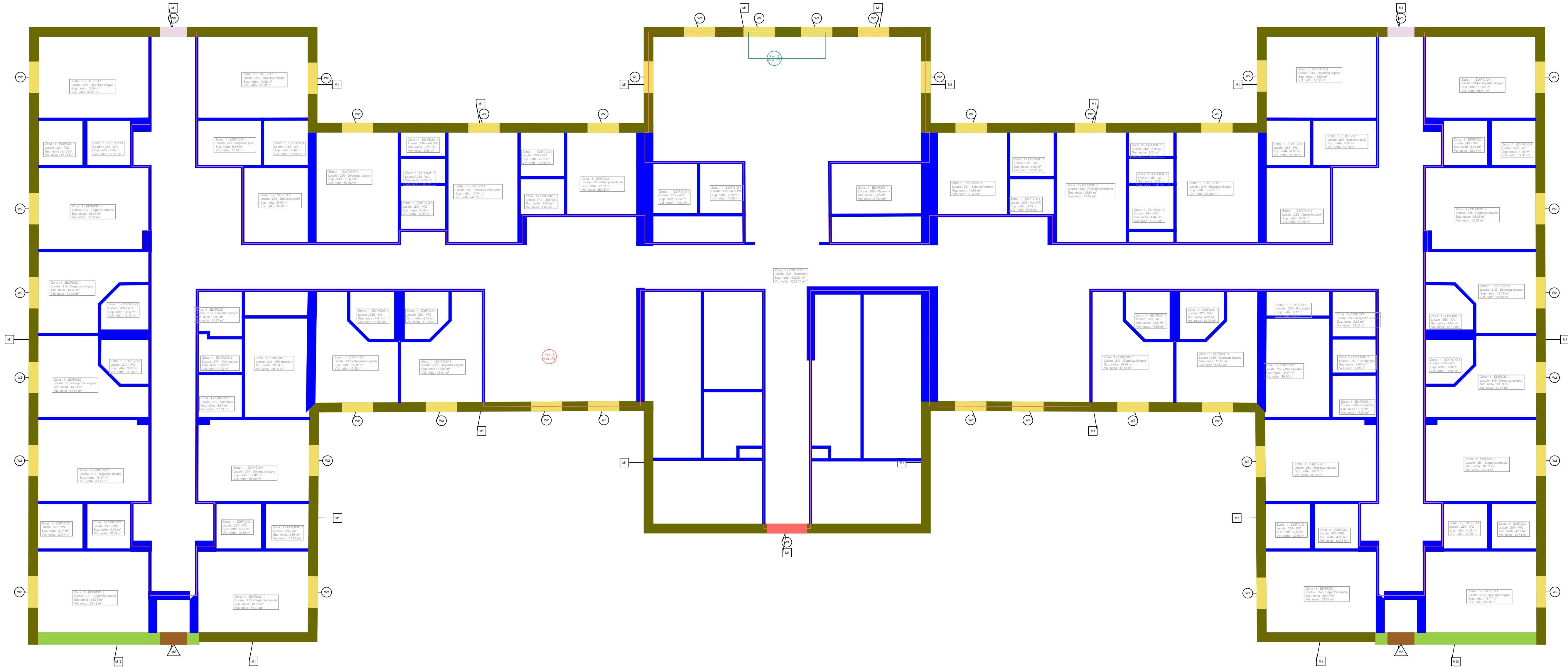
PIANTA PIANO TERRA EDIFICIO 1 - non in scala

Legenda strutture termiche		
Cod	Descr	
M0	Struttura non disperdente	-
M1	Perimetrale in proton 25 cm e cappotto 8 cm	T
M2	Porta rei [trasmittanza da catalogo] [verso NC]	U
M13	Muro verso n.c.[scala di emergenza]	U
S0	Struttura non disperdente	-
W2	Finestra 140x180	T
W3	Finestra 120x180	T
W4	Porta finestra 60x285	T
W5	Finestra 60x60	T
W6	Finestra 120x220	T
W7	Bussole di ingresso (modulo 90x240)	U
-	Struttura non disperdente	



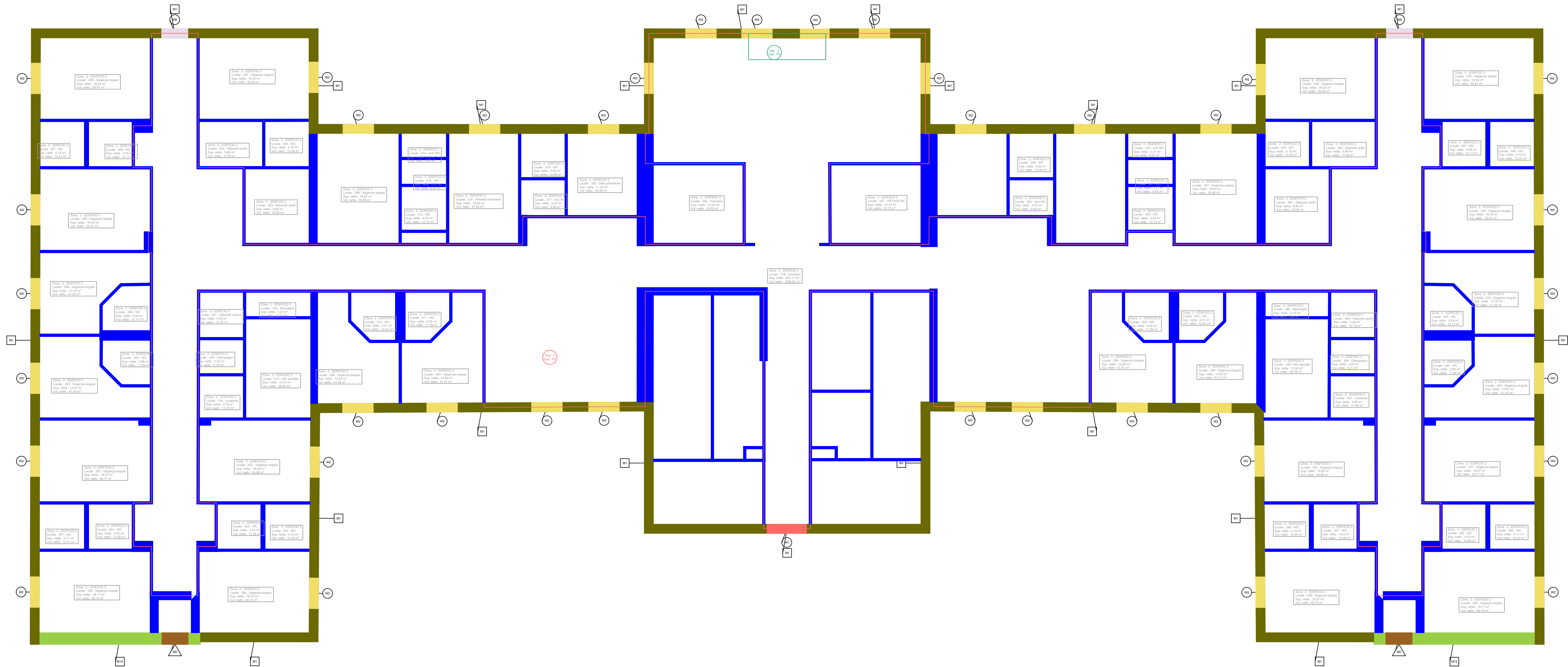
PIANTA PIANO TERRA EDIFICIO 2 - non in scala

Legenda strutture termiche		
Cod	Descr	
M0	Struttura non disperdente	-
M1	Perimetrale in poroton 25 cm e cappotto 8 cm	T
M2	Porta rei [trasmissione da catalogo] [verso NC]	U
M13	Muro verso n.c.[scala di emergenza]	U
P2	Solaio interpiano	D
P3	Solaio verso porticato sotto	U
W1	Porta finestra 180x220	T
W2	Finestra 140x180	T
W6	Finestra 120x220	T
-	Struttura non disperdente	-



PIANTA PIANO PRIMO EDIFICIO 2 - non in scala

Legenda strutture termiche		
Cod	Descr	
M0	Struttura non disperdente	-
M1	Perimetrale in poroton 25 cm e cappotto 8 cm	T
M2	Porta rei (trasmissione da catalogo) [verso NC]	U
M13	Muro verso n.c.[scala di emergenza]	U
P2	Solaio interpianto	D
P3	Solaio verso porticato sotto	U
W1	Porta finestra 180x220	T
W2	Finestra 140x180	T
W6	Finestra 120x220	T
-	Struttura non disperdente	-



PIANTA PIANO PRIMO EDIFICIO 2 - non in scala