

COMUNE DI SPRESIANO

TECNO LOGICA S.r.l.

via Indipendenza, 12 - 31027 Spresiano (TV)

FABBRICAZIONE MACCHINARI,
ATTREZZATURE E LINEE SPECIALI

AMPLIAMENTO ATTIVITA' PRODUTTIVA

PROGETTAZIONE IMPIANTI



Studio Tecnico Zanin
per.ind.Giorgio

Sede: Via Corti Comunale 56, 31100 Treviso (TV)
tel. 0422 693023 fax. 0422 425457
email: zanin@progettizanin.it pec: giorgio.zanin@pec.it
C.F.: ZNNGRG69C14L407W - P.IVA: 03122520269

IL PROGETTISTA	UTILIZZATORE	LA DITTA
ELABORATO		RT02 rev_0
RELAZIONE TECNICA LEGGE 10 ZONA LABORATORIO		

PERMESSO DI COSTRUIRE	PROGETTO ESECUTIVO	PROGETTO AS - BUILT
●		

DOCUMENTO ESEGUITO	SCALA	DATA	NUM. COMMESSA
F.M.	1:100	30 OTTOBRE 2020	20123

AGG.	DATA	MOTIVO	2	-	-
1	-	-	3	-	-

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

COMMITTENTE : ***TECNO LOGICA srl***
EDIFICIO : ***zona laboratorio***
INDIRIZZO : ***via indipendenza ,12***
COMUNE : ***Spresiano***
INTERVENTO : ***AMPLIAMENTO FABBRICATO PRODUTTIVO***

Rif 20233 Tecno Logica

ZANIN PER.IND. GIORGIO
VIA CORTI COMUNALE, 56 - 31100 TREVISO (TV)

**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 Spresiano Provincia TV

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

AMPLIAMENTO FABBRICATO PRODUTTIVO

[] 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 indipendenza ,12

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.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) TECNO LOGICA srl
via indipendenza ,12

Direttore lavori degli impianti termici
P.I. Zanin Giorgio
Albo: Periti Industriali Pr.: Treviso N.iscr.: 803

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) 2430 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,2 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,0 °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
AMPLIAMENTO FABBRICATO PRODUTTIVO	1650000	5059,26	0,31	2344,00	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} [%]

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:

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)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare 0,70 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,00 >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:

Tecnicamente ed economicamente non fattibile

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:

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 3 marzo 2011, n. 28.

Descrizione e percentuali di copertura:

non richiesto per il tipo d'intervento

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:

non possibili per la tipologia dell'impianto

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

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

moduli a tubi radianti

Sistemi di generazione

caldaia a gas

Sistemi di termoregolazione

nessuno

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

nessuno

Sistemi di distribuzione del vettore termico

tubi fumi ad alta temperatura

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

nessuno

Sistemi di accumulo termico: tipologie

nessuno

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

nessuno

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 **Nuova zona 1**

Quantità

1

Servizio **Riscaldamento**

Fluido termovettore

Aria

Tipo di generatore **Caldaia tradizionale**

Combustibile

Metano

Marca - modello

Potenza utile nominale Pn **124,15** kW

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

93,0 %

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

89,0 %

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:

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
<i>termostato ambiente</i>	0

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>tubi radianti</i>	0	0

j) Schemi funzionali degli impianti termici

vedi progetto allegato

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: Nuova zona 1

- [] 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 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

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]
M2	PARETE ESTERNA- pannello	0,246	0,392
M50	PORTONE	1,800	1,693
P2	PAVIMENTO LABORATORIO	0,220	0,220
S1	SOLAIO MAGAZZINO	0,184	0,184
S3	SOLAIO LABORATORIO	0,191	0,191
S50	struttura sched lucerenaio	0,221	0,221

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
M2	PARETE ESTERNA- pannello	Positiva	Positiva
P2	PAVIMENTO LABORATORIO	Positiva	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M2	PARETE ESTERNA- pannello	250	0,005
M50	PORTONE	60	0,010
S1	SOLAIO MAGAZZINO	688	0,000
S3	SOLAIO LABORATORIO	160	0,118
S50	struttura sched lucerenaio	16	0,217

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W1	LUCERNAI	1,300	1,100
W10 0	1120 X 125	1,300	1,100
W10 1	962 X 125	1,300	1,100
W10 2	870 X 125	1,300	1,100
W10 3	595 X 125	1,300	1,100

W10 4	865 X 125	1,300	1,100
W10 5	570 X 125	1,300	1,100
W2	270 X 125	1,300	1,100

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	naturale	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 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	5059,26	m ²
Valore di progetto H' _T	0,31	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup utile}	2344,00	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,036	
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}	29,69	kWh/m ²
---------------------------------------	--------------	--------------------

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	24,81	kWh/m ²
---------------------------------------	--------------	--------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	37,26	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	0,00	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	7,87	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	45,13	kWh/m ²

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	<u>37,06</u>	kWh/m ²
---------------------------------	--------------	--------------------

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>100,0</u>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u>0</u>	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	<u>42854</u>	kWh _e
Potenza elettrica installata	<u>33,50</u>	kW
Potenza elettrica richiesta	<u>33,40</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>82723</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>8,08</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>23923</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>45,13</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>42854</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

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.

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.: _____
- 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. 1 Rif.: _____
- 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.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- Altri 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 RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<u>P.I.</u>	<u>Giorgio</u>	<u>Zanin</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Periti Industriali</u>	<u>Treviso</u>	<u>803</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:

- 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;
- 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 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28;
- i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 01/11/2020

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

Descrizione della struttura: *PARETE ESTERNA- pannello*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **0,246** W/m²K

Spessore **320** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,2** °C

Permeanza **52,083** 10⁻¹²kg/sm²Pa

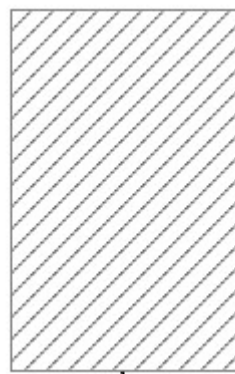
Massa superficiale
(con intonaci) **250** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **250** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,005** W/m²K

Fattore attenuazione **0,021** -

Sfasamento onda termica **-22,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Pannello prefabbricato a taglio termico	320,00	0,083	3,855	780	1,20	12
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *PARETE ESTERNA- pannello*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

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 **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,712**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,940**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: **PORTONE**

Codice: **M50**

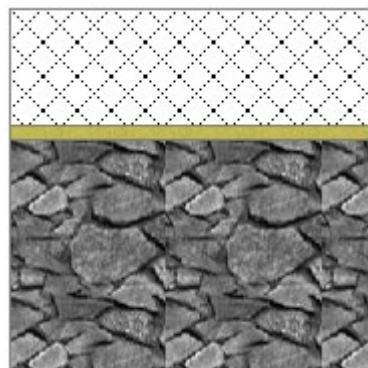
Trasmittanza termica	1,800	W/m ² K
Spessore	100	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,2	°C
Massa superficiale (con intonaci)	60	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	60	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,010	W/m ² K

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

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO LABORATORIO**

Codice: **P2**

Trasmittanza termica	0,631	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,220	W/m ² K
Spessore	780	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	13,2	°C
Permeanza	5,548	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1451	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1451	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,004	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,019	-
Sfasamento onda termica	-22,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	C.I.S. armato (2% acciaio)	250,00	2,500	0,100	2400	1,00	130
2	Polistirene espanso	30,00	0,035	0,857	30	1,45	35
3	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	500,00	1,200	0,417	1700	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

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	-

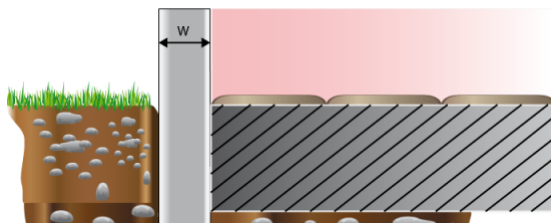
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

PAVIMENTO LABORATORIO

Codice: P2

Area del pavimento	680,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	100,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	440 mm
Conduktività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO LABORATORIO**

Codice: **P2**

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **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 ($f_{RST,max} \leq f_{RST}$) **Positiva**

Mese critico **aprile**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RST,max}$ **0,608**

Fattore di temperatura del componente f_{RST} **0,850**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: SOLAIO MAGAZZINO

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,184** W/m²K

Spessore **551** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,2** °C

Permeanza **0,011** 10⁻¹²kg/sm²Pa

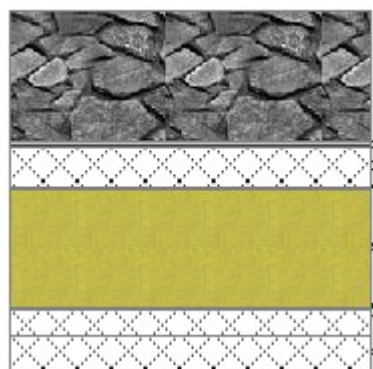
Massa superficiale
(con intonaci) **688** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **688** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,000** W/m²K

Fattore attenuazione **0,002** -

Sfasamento onda termica **-19,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-
1	Creta o argilla	200,00	1,500	0,133	1500	2,08	50
2	Impermeabilizzazione in cartone catramato	9,00	0,500	0,018	1600	1,00	188000
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,490	0,040	2200	0,88	70
4	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	1,00	0,160	0,006	1390	0,90	50000
5	Polistirene espanso	180,00	0,036	5,000	35	1,45	35
6	Freno vapore	1,00	1,000	0,001	1800	2100,00	1700000 0
7	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
8	C.I.S. armato (2% acciaio)	60,00	2,500	0,024	2400	1,00	130
-	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 E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: SOLAIO LABORATORIO

Codice: S3

Trasmittanza termica **0,191** W/m²K

Spessore **248** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,2** °C

Permeanza **0,132** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **160** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **160** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,118** W/m²K

Fattore attenuazione **0,617** -

Sfasamento onda termica **-5,8** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	8,00	0,170	0,047	1200	1,00	188000
2	Polistirene espanso	180,00	0,036	5,000	35	1,45	35
3	C.l.s. armato (2% acciaio)	60,00	2,500	0,024	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività 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: *struttura sched lucerenaio*

Codice: *S50*

Trasmittanza termica **0,221** W/m²K

Spessore **102** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,2** °C

Permeanza **0,012** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **16** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **16** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,217** W/m²K

Fattore attenuazione **0,984** -

Sfasamento onda termica **-1,2** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-
1	Acciaio inossidabile, austenitico	0,80	17,000	0,000	7900	0,50	9999999
2	Poliuretano espanso rigido imperm. ai gas	100,00	0,023	4,348	35	1,40	60
3	Acciaio	0,80	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
-	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: *LUCERNAI*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	1950,0 cm
Altezza	100,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 19,500 m ²
Area vetro	A_g 15,549 m ²
Area telaio	A_f 3,951 m ²
Fattore di forma	F_f 0,80 -
Perimetro vetro	L_g 65,400 m
Perimetro telaio	L_f 41,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,300 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: 270 X 125

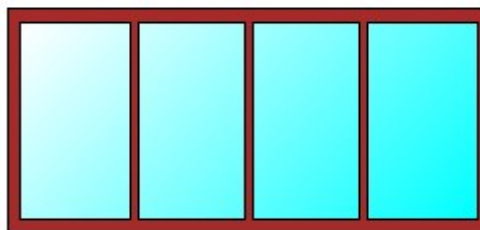
Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	270,0 cm
Altezza	125,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 3,375 m ²
Area vetro	A_g 2,675 m ²
Area telaio	A_f 0,700 m ²
Fattore di forma	F_f 0,79 -
Perimetro vetro	L_g 13,700 m
Perimetro telaio	L_f 7,900 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,417 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W parete - telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,050 W/mK
Lunghezza perimetrale	7,90 m

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

Descrizione della finestra: 1120 X 125

Codice: W100

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	1120,0 cm
Altezza	125,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 14,000 m ²
Area vetro	A_g 11,655 m ²
Area telaio	A_f 2,345 m ²
Fattore di forma	F_f 0,83 -
Perimetro vetro	L_g 40,980 m
Perimetro telaio	L_f 24,900 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,389 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W parete - telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,050 W/mK
Lunghezza perimetrale	24,90 m

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

Descrizione della finestra: 962 X 125

Codice: W101

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	962,0 cm
Altezza	125,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 12,025 m ²
Area vetro	A_g 9,901 m ²
Area telaio	A_f 2,124 m ²
Fattore di forma	F_f 0,82 -
Perimetro vetro	L_g 35,600 m
Perimetro telaio	L_f 21,740 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,390 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W parete - telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,050 W/mK
Lunghezza perimetrale	21,74 m

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

Descrizione della finestra: 870 X 125

Codice: W102

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	870,0 cm
Altezza	125,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 10,875 m ²
Area vetro	A_g 8,880 m ²
Area telaio	A_f 1,995 m ²
Fattore di forma	F_f 0,82 -
Perimetro vetro	L_g 33,760 m
Perimetro telaio	L_f 19,900 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,391 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W parete - telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,050 W/mK
Lunghezza perimetrale	19,90 m

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

Descrizione della finestra: 595 X 125

Codice: W103

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	595,0 cm
Altezza	125,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 7,438 m ²
Area vetro	A_g 5,827 m ²
Area telaio	A_f 1,610 m ²
Fattore di forma	F_f 0,78 -
Perimetro vetro	L_g 28,260 m
Perimetro telaio	L_f 14,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,397 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W parete - telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,050 W/mK
Lunghezza perimetrale	14,40 m

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

Descrizione della finestra: 865 X 125

Codice: W104

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	865,0 cm
Altezza	125,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 10,813 m ²
Area vetro	A_g 8,825 m ²
Area telaio	A_f 1,988 m ²
Fattore di forma	F_f 0,82 -
Perimetro vetro	L_g 33,660 m
Perimetro telaio	L_f 19,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,392 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W parete - telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,050 W/mK
Lunghezza perimetrale	19,80 m

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

Descrizione della finestra: 570 X 125

Codice: W105

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	570,0 cm
Altezza	125,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 7,125 m ²
Area vetro	A_g 5,816 m ²
Area telaio	A_f 1,309 m ²
Fattore di forma	F_f 0,82 -
Perimetro vetro	L_g 21,580 m
Perimetro telaio	L_f 13,900 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,398 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W parete - telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,050 W/mK
Lunghezza perimetrale	13,90 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *W parete - telaio*

Codice: **Z1**

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,050 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,000 W/mK
Assenza di rischio formazione muffe	[X]
Riferimento	
Note	

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF parete pavimento terra*

Codice: **Z2**

Tipologia	GF - Parete - Solaio controterra
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,050 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,000 W/mK
Assenza di rischio formazione muffe	[X]
Riferimento	

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *IF parete - solaio interpiano*

Codice: **Z3**

Tipologia	IF - Parete - Solaio interpiano
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,050 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,000 W/mK
Assenza di rischio formazione muffe	[X]
Riferimento	

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *R- Parete copertura*

Codice: **Z4**

Tipologia	R - Parete - Copertura
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,050 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,000 W/mK
Assenza di rischio formazione muffe	[X]
Riferimento	