



SOLARIS s.r.l.  
ENGINEERING  
DEGLI IMPIANTI

Ing. ROBERTO SCOCCO  
con L. Donà, C. Tonetto, M. Zucchetto,  
L. Bragato, R. Candiani  
SOLARIS S.R.L. - Corso Silvio Trentin 24 - 30027 - San Donà di Piave (VE)  
Telefono 0421-336550 TeleFax 0421-334610  
E-mail progetti@solarisingegneria.com

il progettista



COMUNE DI SAN DONA' DI PIAVE Città Metropolitana di Venezia																																																					
Il committente																																																					
ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLE VENEZIE COMUNE DI SAN DONA' DI PIAVE																																																					
opera																																																					
OPERE DI ADEGUAMENTO CENTRALE TERMICA ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLE VENEZIE SEDE DI SAN DONA' DI PIAVE																																																					
Incasso e categoria																																																					
PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI, SERRAMENTI E ASSISTENZE MURARIE																																																					
elaborato																																																					
Relazione tecnica Ex Legge 10/'91																																																					
firme																																																					
IL DIRETTORE GENERALE F.F. Dott.ssa A. RICCI			IL RUP Arch. M. BARTOLI																																																		
il progettista																																																					
<table><tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>2</td><td>FEB. 2021</td><td>REVISIONE PER SUDDIVISIONE IN FASI</td><td>CANDIANI</td><td>CANDIANI</td><td>SCOCCO</td></tr><tr><td>1</td><td>SETT. 2020</td><td>VALIDAZIONE</td><td>CANDIANI</td><td>CANDIANI</td><td>SCOCCO</td></tr><tr><td>0</td><td>SETT. 2020</td><td>EMISSIONE</td><td>CANDIANI</td><td>CANDIANI</td><td>SCOCCO</td></tr><tr><td>REV</td><td>DATA</td><td>DESCRIZIONE</td><td>REDATTO</td><td>CONTROLL.</td><td>APPROV.</td></tr><tr><td>data</td><td colspan="2">rif. e nome file</td><td colspan="2">scala</td><td>tavola</td></tr><tr><td>FEB. 2021</td><td colspan="2">RT-L10.docx</td><td colspan="2">-</td><td>RT-L10</td></tr></table>						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	FEB. 2021	REVISIONE PER SUDDIVISIONE IN FASI	CANDIANI	CANDIANI	SCOCCO	1	SETT. 2020	VALIDAZIONE	CANDIANI	CANDIANI	SCOCCO	0	SETT. 2020	EMISSIONE	CANDIANI	CANDIANI	SCOCCO	REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLL.	APPROV.	data	rif. e nome file		scala		tavola	FEB. 2021	RT-L10.docx		-		RT-L10
-	-	-	-	-	-																																																
-	-	-	-	-	-																																																
2	FEB. 2021	REVISIONE PER SUDDIVISIONE IN FASI	CANDIANI	CANDIANI	SCOCCO																																																
1	SETT. 2020	VALIDAZIONE	CANDIANI	CANDIANI	SCOCCO																																																
0	SETT. 2020	EMISSIONE	CANDIANI	CANDIANI	SCOCCO																																																
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLL.	APPROV.																																																
data	rif. e nome file		scala		tavola																																																
FEB. 2021	RT-L10.docx		-		RT-L10																																																

# 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

## ***Riqualficazione energetica degli impianti tecnici***

Un edificio esistente è sottoposto a riqualficazione energetica degli impianti tecnici quando i lavori in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, insistono su impianti aventi proprio consumo energetico

***La seguente relazione tecnica contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti. Lo schema di relazione tecnica si riferisce ad un'applicazione parziale del decreto legislativo 192/2005.***

### **1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di *San Donà di Piave*

Provincia di *Venezia*

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

*Istituto zooprofilattico sperimentale*

Edificio pubblico ☐ sì ☒ no

Edificio a uso pubblico ☒ sì ☐ no

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

*Via Calvecchia* 4 *30027 San Donà di Piave (VE)*

Richiesta Permesso di Costruire

n del

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

*E.3-Edificio adibito ad ospedale, clinica o casa di cura ed assimilabili*

Numero delle unità immobiliari: *1*

Committente(i): *Istituto Zooprofilattico Sperimentale*

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

*Ing. Scocco Roberto*

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: *Ing. Scocco Roberto*

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

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

### **3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ**

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2348 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	-4,9 °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	31,1 °C

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

##### Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	2.430,02 m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	1.586,87 m <sup>2</sup>
Rapporto S/V	0,65 m <sup>-1</sup>
Superficie utile climatizzata dell'edificio	632,53 m <sup>2</sup>
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20,0 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50,0 %
Presenza sistema di contabilizzazione del calore	<input type="checkbox"/> sì <input checked="" type="checkbox"/> no

##### Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	0,00 m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	0,00 m <sup>2</sup>
Superficie utile climatizzata dell'edificio	0,00 m <sup>2</sup>
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26,0 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %
Presenza sistema di contabilizzazione del freddo	<input type="checkbox"/> sì <input checked="" type="checkbox"/> no

#### Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ sì ☒ no  
Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare ☐ sì ☒ no  
Se "no" documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione:

#### 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

##### 5.1 Impianti termici

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

##### a) Descrizione impianto

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☒ sì ☐ no  
Filtro di sicurezza ☒ sì ☒ no

##### b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ sì ☒ no  
Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto ☒ sì ☐ no

##### Nuova caldaia

##### Caldaia/Generatore di aria calda

Generatore di calore a biomassa

☐ sì

☒ no

Se "sì" verificare il rispetto del valore del rendimento termico utile nominale in relazione alle classi minime di cui alle pertinenti norme UNI-EN di prodotto

Combustibile utilizzato: *Metano*

Fluido termovettore: *Acqua*

Sistema di emissione (specificare bocchette/pannelli radianti/radiatori/strisce radianti/termoconvettori/travi fredde/ventilconvettori/altro):

Valore nominale della potenza termica utile kW *131,60*

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn

Valore di progetto *97,4 %*

Rendimento termico utile al 30% Pn

Valore di progetto *102,8 %*

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

Tipo di conduzione invernale prevista: *Continua 24 ore*

Tipo di conduzione estiva prevista: *Assente*

Sistema di gestione dell'impianto termico: Sistema digitale di gestione della centrale termica

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati): N/A

Centralina climatica, numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: N/A

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari: N/A

### d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi, descrizione sintetica del dispositivo:

*N/A*

### e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Numero di apparecchi (quando applicabile), tipo, potenza termica nominale (quando applicabile)

*Radiatori posati su parete esterna esistenti e mantenuti*

### f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali (indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)

*Sistema camino in elementi modulari, di sezione circolare a doppia parete coibentato tipo an iso inox-inox*

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

Descrizione e caratteristiche principali

*Sistema di addolcimento acqua fredda sanitaria, integrato da demineralizzatore a cartuccia per la sola acqua di carico impianto.*

### h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

*Rete esistente e mantenuta*

### i) Schemi funzionali degli impianti termici

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e la potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo dei generatori;

- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione,
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

Fare riferimento alla tavola di progetto "IM-TG"

## 5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

N/A

## 5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

N/A

## 5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

*Impianti esistenti e mantenuti composto da apparecchi illuminanti di tipo fluorescente.*

## 5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali e schemi funzionali in allegato

N/A

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Si è in presenza del caso di cui al comma 1 del punto 5.3 dell'Allegato 1 al decreto sui requisiti minimi di cui all'articolo 4, comma 1 del dlgs 192/2005 ☐ sì ☒ no

### a) Ricambi d'aria

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	1,06	h <sup>-1</sup>
---	------	-----------------

### 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, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

#### Impianti di climatizzazione invernale:

- $\eta_H$ : efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento: **0,7433**;
- $\eta_{H,limite}$  efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento: **0,7329**;
- Verifica  $\eta_H > \eta_{H,limite}$  **POSITIVA**

#### Impianti di climatizzazione estiva:

- $\eta_C$ : efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità): ---;
- $\eta_{C,limite}$ : efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità): ---;

#### Impianti tecnologici idrico sanitari:

I nuovi apparecchi rispettano i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi della direttiva 2009/125/CE e 2010/30/UE ☒ sì ☐ no

- $\eta_W$ : efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria: **0,4296**;
- $\eta_{W,limite}$ : efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento: **0,5667**;

**Impianti di illuminazione:**

I nuovi apparecchi rispettano i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi della direttiva 2009/125/CE e 2010/30/UE ☒ sì ☐ no

**Impianti di ventilazione:**

I nuovi apparecchi rispettano i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi della direttiva 2009/125/CE e 2010/30/UE ☒ sì ☐ no

**c) Consuntivo energia**

- energia consegnata o fornita ( $E_{p,del}$ ): 181.894 kWh
- energia rinnovabile ( $E_{p,gl,ren}$ ): 10.044 kWh
- energia esportata ( $E_{p,exp}$ ): 0 kWh
- energia rinnovabile in situ: 0 kWh
- fabbisogno annuale globale di energia primaria ( $E_{p,gl,tot}$ ): 191.939 kWh

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

N/A

**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.

N/A

**8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)**

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- ☒ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i)' e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5

Fare riferimento alla tavola di progetto "IM-TG"

**9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA**

Il sottoscritto *Ing. Scocco Roberto*, iscritto a *Ordine degli ingegneri* provincia di *Venezia* n° iscrizione 2397 essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo 192/2005

Dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

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

Data 29/09/2020

Ing. Scocco Roberto



### C. CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

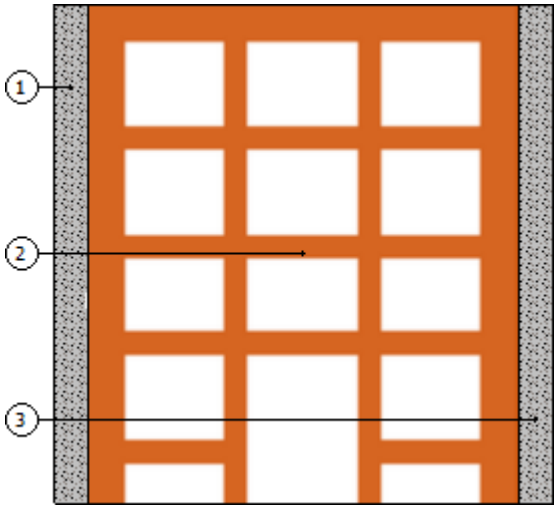
#### Muratura esterna esistente

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m²K]	$\delta$ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	2,0	0,700		1.400	19	0,029
2	Mattoni forati per pareti interne con umidità dello 0,5% (800 kg/m³)	25,0	0,300		800	28	0,833
3	Malta di calce o di calce e cemento	2,0	0,900		1.800	9	0,022
Spessore totale		29,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,949	Resistenza termica totale	1,054

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza [W/m²K]	0,949
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica $\gamma_{IE}$ [W/m²K]	0,355
Valore limite [W/m²K]	0,100
Sfasamento [h]	9,289
Smorzamento	0,374
Capacità termica [kJ/m²K]	53,630

**Massa superficiale:** 200,00 kg/m²



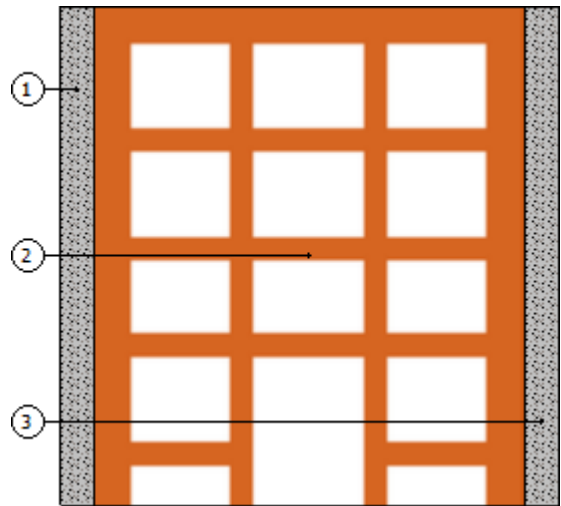
**Muratura esterna esistente**

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m²K]	$\delta$ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	2,0	0,700		1.400	19	0,029
2	Mattoni forati per pareti interne con umidità dello 0,5% (800 kg/m³)	25,0	0,300		800	28	0,833
3	Malta di calce o di calce e cemento	2,0	0,900		1.800	9	0,022
Spessore totale		29,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,949	Resistenza termica totale	1,054

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati		
Trasmittanza [W/m²K]		0,949
Valore limite [W/m²K]		---
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE}$ [W/m²K]		0,355
Valore limite [W/m²K]		0,100
Sfasamento [h]		9,289
Smorzamento		0,374
Capacità termica [kJ/m²K]		53,630

**Massa superficiale:** 200,00 kg/m²





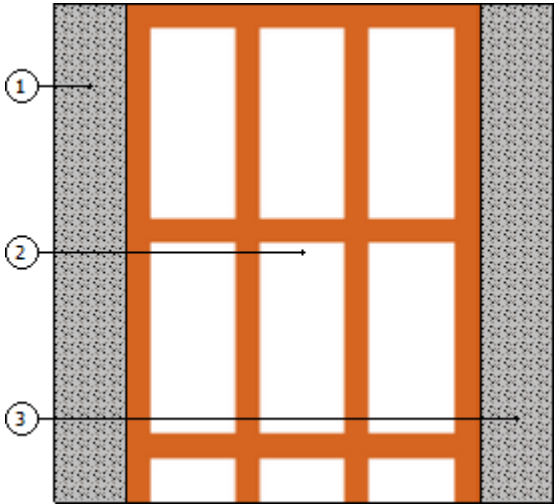
Muratura interna esistente

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m²K]	$\delta$ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	2,0	0,700		1.400	19	0,029
2	Mattone forato di laterizio (250*100*250) spessore 100	10,0		3,704	780	21	0,270
3	Malta di calce o di calce e cemento	2,0	0,900		1.800	9	0,022
Spessore totale		14,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,130
Trasmittanza termica [W/m²K]	1,722	Resistenza termica totale	0,581

Struttura verticale interna	
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	0,689
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE}$ [W/m²K]	1,282
Valore limite [W/m²K]	---
Sfasamento [h]	4,279
Smorzamento	0,745
Capacità termica [kJ/m²K]	52,528

Massa superficiale: 78,00 kg/m²



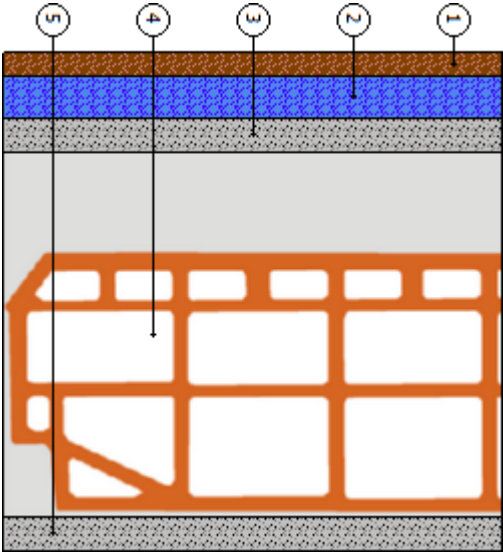
Copertura esistente

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m²K]	$\delta$ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Terracotta	1,5	1,000		2.000	5	0,015
2	Aria intercapedine flusso ascendente 25 mm	2,5		6,123	1	193	0,163
3	Malta di cemento	2,0	1,400		2.000	9	0,014
4	Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) 160 + malta di cemento 20 + Calcestruzzo a	22,0		3,030	1.273	21	0,330
5	Intonaco di calce e gesso	2,0	0,700		1.400	19	0,029
Spessore totale		30,0					

		Resistenza superficiale interna	0,100
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	1,447	Resistenza termica totale	0,691

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati		
Trasmittanza [W/m²K]		1,447
Valore limite [W/m²K]		---
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE}$ [W/m²K]		0,427
Valore limite [W/m²K]		0,180
Sfasamento [h]		8,993
Smorzamento		0,295
Capacità termica [kJ/m²K]		72,317

Massa superficiale: 310,09 kg/m²



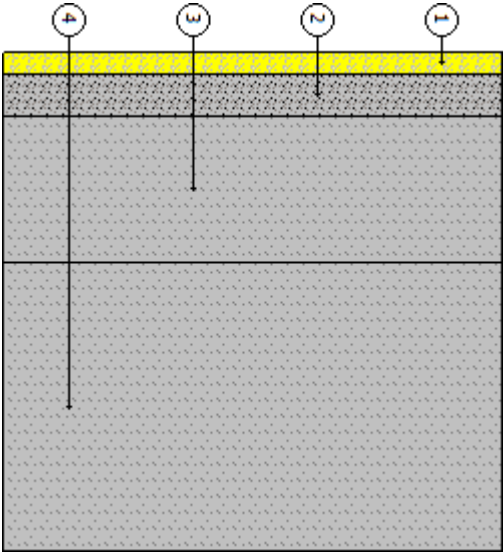
**Basamento esistente**

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m²K]	$\delta$ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	1,5	1,470		1.700	28	0,010
2	Malta di cemento	3,0	1,400		2.000	9	0,021
3	Calcestruzzo alleggerito (1200 kg/m³)	10,0	0,330		1.200	2	0,303
4	Ghiaia grossa senza argilla con umidità del 5%	20,0	1,200		1.700	39	0,167
Spessore totale		34,5					

		Resistenza superficiale interna	0,170
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	1,406	Resistenza termica totale	0,711

Basamento	
Trasmittanza [W/m²K]	1,406
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica $\gamma_{IE}$ [W/m²K]	0,355
Valore limite [W/m²K]	0,180
Sfasamento [h]	10,680
Smorzamento	0,253
Capacità termica [kJ/m²K]	61,898

**Massa superficiale:** 485,50 kg/m²



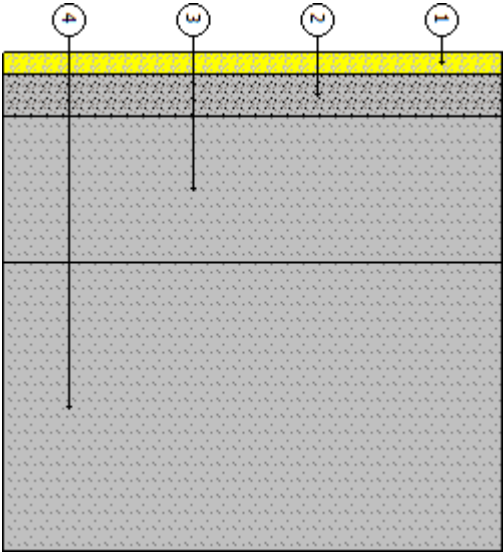
**Basamento esistente**

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m²K]	$\delta$ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	1,5	1,470		1.700	28	0,010
2	Malta di cemento	3,0	1,400		2.000	9	0,021
3	Calcestruzzo alleggerito (1200 kg/m³)	10,0	0,330		1.200	2	0,303
4	Ghiaia grossa senza argilla con umidità del 5%	20,0	1,200		1.700	39	0,167
Spessore totale		34,5					

		Resistenza superficiale interna	0,170
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	1,406	Resistenza termica totale	0,711

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati	
Trasmittanza [W/m²K]	1,406
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica $\gamma_{IE}$ [W/m²K]	0,355
Valore limite [W/m²K]	0,180
Sfasamento [h]	10,680
Smorzamento	0,253
Capacità termica [kJ/m²K]	61,898

**Massa superficiale:** 485,50 kg/m²



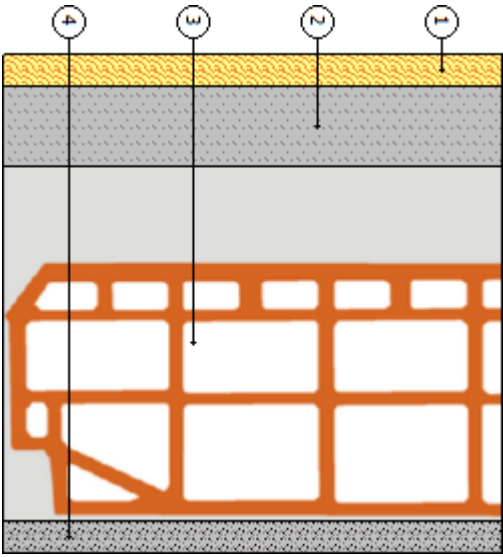
Solaio interpiano esistente asc

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m²K]	$\delta$ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in plastica	2,0	0,200		1.000	0	0,100
2	Massetto in calcestruzzo ordinario (1700 kg/m³)	5,0	1,060		1.700	2	0,047
3	Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) 160 + malta di cemento 20 + Calcestruzzo a	22,0		3,030	1.273	21	0,330
4	Intonaco di calce e gesso	2,0	0,700		1.400	19	0,029
Spessore totale		31,0					

		Resistenza superficiale interna	0,100
		Resistenza superficiale esterna	0,100
Trasmittanza termica [W/m²K]	1,417	Resistenza termica totale	0,706

Struttura orizzontale interna	
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	1,085
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE}$ [W/m²K]	0,343
Valore limite [W/m²K]	---
Sfasamento [h]	9,942
Smorzamento	0,242
Capacità termica [kJ/m²K]	71,174

Massa superficiale: 385,06 kg/m²



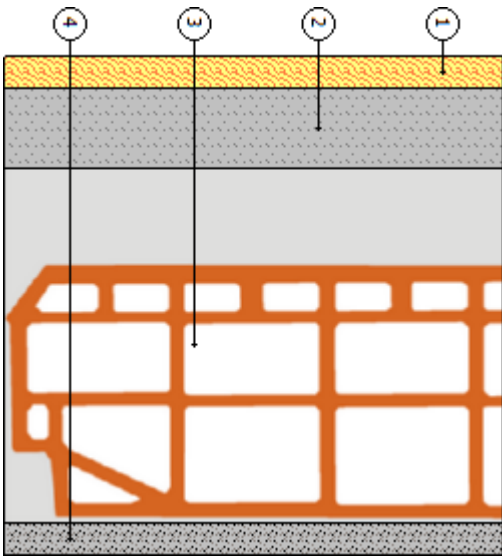
Solaio interpiano esistente disc

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m²K]	$\delta$ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in plastica	2,0	0,200		1.000	0	0,100
2	Massetto in calcestruzzo ordinario (1700 kg/m³)	5,0	1,060		1.700	2	0,047
3	Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) 160 + malta di cemento 20 + Calcestruzzo a	22,0		3,030	1.273	21	0,330
4	Intonaco di calce e gesso	2,0	0,700		1.400	19	0,029
Spessore totale		31,0					

		Resistenza superficiale interna	0,170
		Resistenza superficiale esterna	0,170
Trasmittanza termica [W/m²K]	1,182	Resistenza termica totale	0,846

Struttura orizzontale interna		
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]		0,473
Valore limite [W/m²K]		---
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE}$ [W/m²K]		0,206
Valore limite [W/m²K]		---
Sfasamento [h]		10,646
Smorzamento		0,174
Capacità termica [kJ/m²K]		45,945

Massa superficiale: 385,06 kg/m²



## D. CHIUSURE TECNICHE

### D.1. Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti

Descrizione	$A_g$ m <sup>2</sup>	$A_f$ m <sup>2</sup>	$l_g$ m	$U_g$ W/m <sup>2</sup> K	$U_f$ W/m <sup>2</sup> K	$\Psi$ W/mK	$U_w$ W/m <sup>2</sup> K	$U_{ws}$ W/m <sup>2</sup> K	$U_{lim}$ W/m <sup>2</sup> K	Classe perm.
2,1*1,6	2,33	1,03	11,88	3,30	2,00	0,06	3,12	3,12	---	0
1,1*1,6	1,12	0,64	7,32	3,30	2,00	0,06	3,08	3,08	---	0
0,8*0,8	0,41	0,23	2,56	3,30	2,00	0,06	3,07	3,07	---	0

#### Legenda

$A_g$	Area del vetro
$A_f$	Area del telaio
$l_g$	Perimetro della superficie vetrata
$U_g$	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato
$U_f$	Trasmittanza termica del telaio
$\Psi$	Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
$U_w$	Trasmittanza termica totale del serramento
$U_{ws}$	Trasmittanza termica del serramento comprensiva delle chiusure opache
$U_{lim}$	Trasmittanza limite
$g_{gl+sh}$	Fattore di trasmissione solare totale
$g_{gl+sh,lim}$	Fattore di trasmissione solare totale limite