



## COMUNE DI RIMINI



OGGETTO	<b>RICHIESTA PARERE PRELIMINARE RETE ACQUEDOTTO</b> P.U.A. - SCHEDA 12 / 9 - P.R.G. / V - Via Fantoni		
UBICAZIONE			
PROPRIETA'			
PROGETTISTA	Arch. Laila Filippi [Redacted]		
IMPIANTISTI	<b>Arch. Luciano Raschi</b> (Impianti Meccanici e Ex. Legge 10 / 91) [Redacted]	<b>Geom. Giancarlo Sormani</b> (Impianti regimazione Acque e Acquedotto) [Redacted]	
	<b>Ing. Marco Polazzi</b> (Ubiservice s.r.l.) [Redacted]	<b>Per. Ind. Luciano Zavaglia</b> [Redacted]	4
COLLABORATORI	<b>Arch. Igor Magnani</b> [Redacted] <b>Arch. Manuela Muccini</b> [Redacted] <b>Geom. Emanuele Pacassoni</b> [Redacted]		

Tav: M01

RELAZIONE TECNICA INVOLUCRO E IMPIANTI

data:  
Luglio 2015

**RELAZIONE TECNICA RELATIVA ALLE STRUTTURE  
OPACHE VERTICALI E ORIZZONTALI, ALLE SUPERFICI  
VETRATE E AGLI IMPIANTI TECNOLOGICI MECCANICI  
PREVISTI IN UN FABBRICATO AD USO RESIDENZIALE  
COSTITUITO DA N. 17 UNITA' ABITATIVE – TIP. “ C” - PER  
FABBRICATO SITO IN COMUNE DI RIMINI IN ATTUAZIONE  
AL “ PUA DI VIA FANTONI**

**PROPRIETA'**



Rimini 06/05/2015

## INVOLUCRO EDILIZIO

### Limitazione della trasmissione di calore e verifica quota copertura da fonte rinnovabile

- L'edificio presenta un fabbisogno termico per il riscaldamento, calcolato con i dati climatici del Comune di Rimini ( e i valori limite della trasmittanza termica delle strutture opache verticali, orizzontali e delle chiusure trasparenti fissati dalla Delibera Regione Emilia Romagna n. 1366 del 26/09/2011 ). pari a **12,46** KWh/(m<sup>2</sup>.anno) che risulta inferiore a **57,38** KWh/( m<sup>2</sup>.anno) valore Limite ( Epi\_limite) fissato dal regolamento. Pertanto il fabbricato in ottemperanza a quanto stabilito dalla tabella 12.1 allegato 9 del DGR n. 156/2008 ottiene il raggiungimento della classe energetica **A+** . La percentuale di copertura da fonti energetiche rinnovabili per la climatizzazione invernale dell'edificio è pari al **47,7 %** e quindi maggiore del 35 % imposto dal regolamento. La percentuale di copertura da fonte rinnovabile per la produzione di acqua calda ad uso sanitario è pari al **59,6 %** e quindi maggiore del 50 % imposto dal regolamento.
- Per i valori sopra riportati vedere relazione tecnica di cui all'artt. 28 della Legge 9/01/1991 n. 10 attestante la rispondenza delle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici per opere relative a edifici di nuova costruzione per la Categoria. E1.(1) di cui al D.P.R. 412, Tale documentazione risulta allegata al progetto che sarà depositata presso i competenti uffici Comunali.

### Muratura perimetrale esterna

- Lo spessore dei muri perimetrali esterni a cappotto termico ( vedi scheda **M1** della relazione tecnica ) è di cm. **41,6**
- La trasmittanza termica dei muri perimetrali esterni di cui alla scheda **M1** è di **0,195** W/mq°K con massa superficiale pari a 310 kg/mq > dei 230 kg/mq fissati dal regolamento. Risulta pertanto che la trasmittanza termica della parete è inferiore a quanto previsto dalla tabella C1 ( DGR 156/2008 e s.m.i. ) e pari a **0,34** W/mqK .
- Per quanto riguarda le caratteristiche termico-dinamiche del muro perimetrale esterno di cui alla scheda **M1** è stata verificata in ottemperanza a quanto previsto dalla norma UNI TS 11300-1 UNI EN ISO 6946 – UNI EN ISO 13370 con l'uso del programma di calcolo “ EDILCLIMA EC700 “ versione 6.1.0 con i seguenti risultati:  
Trasmittanza periodica della parete = 0,005 w/mqK  
Fattore di attenuazione = 0,025  
Sfasamento dell'onda = - 19,784 h ( > 12 ore )

### Superfici vetrate

- La trasmittanza termica dei serramenti vetrati ( PVC ecologico riciclabile + vetro camera ) conformemente alle norme UNI TS 11300-1 UNI EN ISO 6946 – UNI EN ISO 13370 ( serramento + vetrata ) è pari a **1,235** W/mqK e pertanto inferiore a quanto previsto dalla tabella D1 ( DGR 156/2008 e s.m.i. ) e pari a **2,2** W/mqK .

### Copertura del fabbricato a terrazzamento

- o La copertura del fabbricato è del tipo piano con solaio in laterocemento + isolamenti termici interposti.

Solaio di copertura a terrazzamento ( vedi scheda **S2** della relazione 10/91) avente le seguenti caratteristiche:

- a) Trasmittanza termica = **0,224** W/mqK e pertanto inferiore a **0,30** W/mqK fissato dalla tabella C2 dell'allegato C del DGR 156/2008 e s.m.i..
- b) Massa superficiale del pacchetto solaio = 537 kg/mq > di 230 kg/mq fissato dalla normativa.
- c) Per quanto riguarda le caratteristiche termico-dinamiche del solaio di copertura a terrazzamento di cui alla scheda **S2** è stata verificata in ottemperanza a quanto previsto dalla norma UNI TS 11300-1 UNI EN ISO 6946 – UNI EN ISO 13370 con l'uso del programma di calcolo “ EDILCLIMA EC700 “ versione 6.1.0 con i seguenti risultati:  
Trasmittanza periodica = 0,005 W/mqK  
Fattore di attenuazione = 0,021  
Sfasamento dell' onda termica = -20,745 h ( > 12 ore )

N.B. I parametri sopra descritti relativi alle caratteristiche termico- dinamiche delle strutture opache verticali e orizzontali, calcolati secondo la norma, caratterizzano le trasformazioni dell'onda termica nel passaggio attraverso la struttura e possono costituire un'alternativa alla verifica della massa superficiale prevista dal D.Lgs. 311/06 allegato I, comma 9 e Delibera Regionale E.R. n. 156/2008 requisito 6.4 punto Punto C1.

Lo sfasamento dell'onda termica è il ritardo temporale dell'onda termica sulla superficie interna del componente, espresso in ore: Trattandosi di un ritardo dell'onda di flusso termico entrante in ambiente rispetto a quella della temperatura dell'ambiente esterno, lo sfasamento risulta sempre negativo.

## IMPIANTI TECNOLOGICI MECCANICI

### Riscaldamento invernale

- L'impianto di riscaldamento invernale è del tipo centralizzato con generatore termico del tipo in pompa di calore ad inversione di ciclo funzionante con energia elettrica di rete, con contabilizzazione individuale del consumo per ogni singolo alloggio mediante satelliti di zona e contatori volumetrici della SIEMENS, e sistema elettronico di trasmissione dei dati di tipo centralizzato a mezzo di cavo bus.
  
- La pompa di calore alimentata da energia elettrica è del tipo ad alto rendimento con elevato COP ed EER sia durante il funzionamento invernale che estivo. E' prevista l'installazione della pompa di calore in copertura del fabbricato posizionata su appositi appoggi (putrelle) e sostegni antivibranti. La pompa di calore è ideale come unica soluzione per il riscaldamento, il raffreddamento e la produzione di acqua calda ad uso sanitario. La pompa di calore sarà della marca CLIVET modello ELFO Energy VULCAN Medium serie WBAN 302 avente le seguenti caratteristiche:  
Potenzialità termica nominale in riscaldamento 102,5 kW  
Potenza assorbita totale 25,3 kW  
COP (EN 14511-2011) 4,05  
Potenzialità frigorifera totale 112,6 kW  
Potenza assorbita totale 36,9 kW  
EER (EN 14511-2011) 3,05
  
- La regolazione del fluido vettore agli impianti è del tipo a compensazione climatica esterna con organi di attuazione a mezzo di valvola miscelatrice a tre vie dotata di servomotore modulante proporzionale, da sonda di temperatura ad immersione e da sonda climatica esterna; il tutto gestito dalla centralina elettronica in dotazione alla pompa di calore.  
L'impianto di riscaldamento degli alloggi ai vari piani dell'edificio è del tipo radiante a pavimento della Eurotherm modello ECOPLUS con elemento base di supporto dell'impianto radiante costituito da pannelli di fibra di legno legate insieme dalla lignina contenuta nel legno stesso e quindi completamente ecologico in quanto costituito da isolante di origine vegetale e non sono usati collanti sintetici per tenere insieme le fibre. Il tubo previsto nell'impianto radiante è un polietilene lineare ottene-capolimero con protezione alla diffusione dell'ossigeno. L'impianto è del tipo a bassa temperatura (mandata a + 40°C e ritorno a + 33°C) con temperatura media tra mandata e ritorno pari a + 36,5 °C. Su ogni satellite di zona dei singoli alloggi è installata una elettropompa di circolazione di tipo elettronico a portata variabile avente la peculiarità di adeguare la portata del fluido primario ai circuiti radianti in funzione della effettiva richiesta dell'impianto. La regolazione della temperatura ambiente nei singoli locali è affidata a termostati ambiente elettronici del tipo ad azione on-off agenti sulle valvole elettrotermiche posizionate a bordo del collettore di zona. Al raggiungimento del valore di temperatura preimpostato in ogni singolo locale, i microinterruttori di fine corsa in dotazione alle valvole elettrotermiche posizionate sul collettore lineare di zona si attiveranno fino a quando tutte le elettrovalvole risulteranno chiuse e disattiveranno l'elettropompa di circolazione.

### **Raffrescamento estivo**

- Per il raffrescamento dei locali durante il regime di funzionamento estivo, sarà utilizzata la stessa pompa di calore funzionante per il riscaldamento invernale degli ambienti. L'impianto sarà di tipo centralizzato con terminali di distribuzione dell'aria fresca a mezzo di ventilconvettori idronici posizionati a parete sopra le porte di accesso ai locali camere, soggiorno e cucina. Ogni unità interna sarà dotata di apposito telecomando a raggi infrarossi per il comando e le funzioni del condizionatore. L'impianto idronico di alimentazione delle unità di raffrescamento estivo saranno derivate dal satellite di zona che contabilizzerà l'energia raffreddante assorbita da ogni singola utenza.

### **Impianto di ventilazione meccanica controllata**

- L'edificio sarà dotato di impianto VMC ( ventilazione meccanica controllata ) del tipo autonomo per ogni singola unità immobiliare e sarà costituito da recuperatore termodinamico a flussi incrociato ad alta efficienza , da canalizzazioni di collegamento, tra l'unità ventilante e i locali da trattare, da bocchette di mandata e di ripresa aria e griglie di presa aria esterna e di espulsione. Il recuperatore sarà alimentato elettricamente e sarà dotato di propria apparecchiatura elettronica per il controllo e il funzionamento.

### **Produzione di acqua calda sanitaria.**

- La produzione di acqua calda ad uso sanitario sarà garantita dalla pompa di calore che sarà integrata per il 59,6 % del fabbisogno annuo di energia termica richiesta a mezzo di n. 9 pannelli solari del tipo sottovuoto ad alto rendimento della marca KLOBEN modello SKY 18 CPC 58 corredati di relativa centralina elettronica differenziale, apparecchiature idrauliche e accumulatore solare termico della capacità di lt. 1.500 dotato di scambiatore a fascio tubero in rame ad altissima efficienza. ( vedi schema della centrale termica ).
- In caso di mancanza di apporto termico da parte dei pannelli solari, per la produzione di acqua calda ad uso sanitario, è stato prevista l'installazione di un bollitore della capacità di lt. 2000 dotato di relativo scambiatore in rame ad alta efficienza alimentato direttamente dalla pompa di calore. In ogni caso l'alimentazione idrica di detto bollitore avverrà attraverso l'accumulo solare termico in modo tale da sfruttare al massimo l'apporto di calore gratuito proveniente dai pannelli solari anche quando la temperatura dell'acqua sanitaria all'interno del bollitore solare non abbia raggiunto la temperatura minima per l'utilizzo. Una elettropompa di "travaso" tra boiler solare e boiler alimentato dalla pompa di calore, si attiverà quando la temperatura dell'acqua calda accumulata nel bollitore solare sarà superiore a quella del bollitore alimentato dalla pompa di calore, al fine di sfruttare al massimo l'apporto termico dei collettori solari.
- La distribuzione dell'acqua calda ad uso sanitario avverrà attraverso un impianto centralizzato con colonne verticali fino al satellite di zona all'interno del quale attraverso un contatore volumetrico elettronico avverrà la contabilizzazione dell'acqua calda ad uso sanitario consumata. L'impianto sarà dotato di circuito di ricircolo con propria pompa di circolazione e miscelatore termostatico antilegionella al fine di distribuire l'acqua calda ad uso sanitario alla temperatura prevista dal DPR 412 e di provvedere anche ad effettuare lo shock termico per l'abbattimento del batterio della legionella.

**Fonti energetiche rinnovabili ( impianto solare termico )**

- La produzione di acqua calda ad uso sanitario sarà garantita per il 59,6 % del fabbisogno annuo di energia termica necessaria per l'intero edificio a mezzo di installazione di pannelli solari del tipo sottovuoto ad alto rendimento della marca KLOBEN modello SKY 18 CPC 58. Tale sistema solare sarà corredato di relativa centralina elettronica differenziale, apparecchiature idrauliche e accumulatore solare termico della capacità di lt. 1.500 dotato di scambiatore a fascio tubero in rame ad altissima efficienza. ( vedi schema della centrale termica )

**Fonti energetiche rinnovabili ( impianto solare fotovoltaico )**

- L'edificio sarà dotato di impianto solare fotovoltaico costituito da n. 140 moduli con potenza erogabile da ogni modulo di 143 Wp e conseguente potenza di picco complessiva di 20020 Wp. Pertanto risultano installati per ogni singolo alloggio 1,176 kWh, maggiore di 1 kWh per alloggio previsto dal regolamento regionale. I pannelli saranno posizionati in copertura del fabbricato oppure sulle pareti verticali particolarmente esposte ai raggi solari.

## **RIDUZIONE DEI CONSUMI DI ACQUA AD USO SANITARIO**

**Dispositivi di riduzione dei consumi di acqua**

- Sarà previsto nell'impianto idrico l'installazione di un contatore volumetrico aggiuntivo di quello del fornitore del servizio, posizionato all'interno del satellite di zona in modo da permetterne il controllo visivo dei consumi.
- I rubinetti di erogazione dell'acqua calda e fredda saranno dotati di miscelatore monocomando con cartuccia dotata di economizzatore del flusso incorporato.
- Le cassette scaricatrici dei w.c. saranno dotate di pulsante doppio (flusso abbondante e ridotto )



Rimini 30/04/2015

**ALLEGATI:**

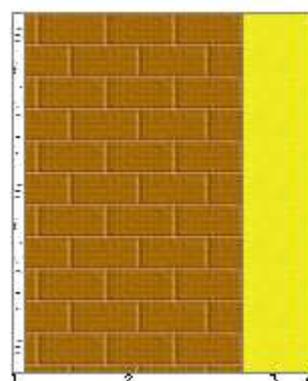
- 1) Schede con caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti opachi ( pareti verticali esterne ed interne e solai di pavimento e copertura )
- 2) Schede con caratteristiche termiche dei componenti finestrati ( serramenti esterni )
- 3) Valutazione preliminare di classificazione energetica dell'edificio ( allegato 9 Delibera Regione Emilia Romagna n. 156/2008)

## **Allegato 1**

# **CARETTERISTICHE TERMICHE, IGROMETRICHE E DI MASSA SUPERFICIALE DEI COMPONENTI OPACHI PREVISTI NEL PROGETTO**

**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 CON TERMOCAPPOTTO**
**Codice: M1**

Trasmittanza termica	<b>0,185</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>0,195</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>5,00</b>	%
Spessore	<b>416</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b>	°C
Permeanza	<b>84,746</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>310</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>285</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,005</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,025</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-19,8</b>	h


**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Blocco termico Wienerberger Porotherm Bio Plan T-0,12 30-25/24,9 spess. cm 30	300,00	0,120	2,500	920	0,84	7
3	Pannello isolante per termocappotto TERMOLAN	100,00	0,037	2,703	85	0,85	1
4	Rasatura in silossanici	1,00	1,000	0,001	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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 CON TERMOCAPPOTTO**

**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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )	<b>Positiva</b>
Mese critico	<b>gennaio</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ <b>0,804</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$ <b>0,955</b>
Umidità relativa superficiale accettabile	<b>80</b> %

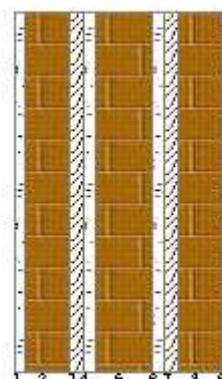
### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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: PARETE DIVISORIA TRA GLI ALLOGGI**
**Codice: M2**

Trasmittanza termica	<b>0,529</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>0,529</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>300</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>20,0</b>	°C
Permeanza	<b>38,462</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>291</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>195</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,065</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,124</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-14,6</b>	h


**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Tavellone per divisori	60,00	0,462	0,130	667	0,84	9
3	Pannello isolante in fibra di legno GUTEX Thermosafe	20,00	0,041	0,488	1000	2,10	74
4	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
5	Blocco termico Wienerberger Porotherm 8-50/19 spess. cm 8	80,00	0,250	0,320	935	0,84	7
6	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
7	Pannello isolante in fibra di legno GUTEX Thermosafe	20,00	0,041	0,488	1000	2,10	74
8	Tavellone per divisori	60,00	0,462	0,130	667	0,84	9
9	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	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 <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>

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 DIVISORIA TRA GLI ALLOGGI**

**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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

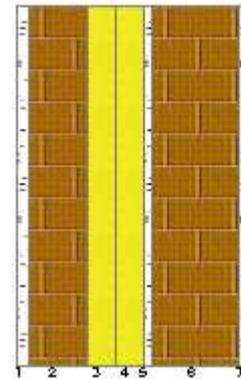
Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )	<b>Positiva</b>
Mese critico	<b>ottobre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ <b>0,000</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$ <b>0,883</b>
Umidità relativa superficiale accettabile	<b>80</b> %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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: MURO INTERNO VERSO VANO SCALE NON RISCALDATO**
**Codice: M3**

Trasmittanza termica	<b>0,290</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>0,319</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>10,00</b>	%
Spessore	<b>320</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>0,0</b>	°C
Permeanza	<b>106,38</b> <b>3</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>226</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>186</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,068</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,235</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-11,5</b>	h


**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso	15,00	0,400	0,038	1000	1,00	10
2	Blocco termico Wienerberger Porotherm 8-50/19 spess. cm 8	80,00	0,250	0,320	935	0,84	7
3	Pannello in lana di Roccia ROCKWOOL 211	40,00	0,035	1,143	40	0,84	1
4	Pannello in lana di Roccia ROCKWOOL 211	40,00	0,035	1,143	40	0,84	1
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
6	Blocco termico Wienerberger Porotherm 12-50/22,5 spess. cm 12	120,00	0,232	0,517	775	0,84	7
7	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	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	$\text{m}^2\text{K}/\text{W}$
M.V.	Massa volumica	$\text{kg}/\text{m}^3$
C.T.	Capacità termica specifica	$\text{kJ}/\text{kgK}$
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 INTERNO VERSO VANO SCALE NON RISCALDATO*

**Codice:** *M3*

- 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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,755**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,932**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

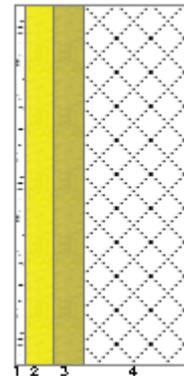
### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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: PARETE VERSO LOCALE ASCENSORE**
**Codice: M4**

Trasmittanza termica	<b>0,315</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>0,315</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>243</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>10,0</b>	°C
Permeanza	<b>11,505</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>252</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>252</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,098</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,313</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-7,1</b>	h


**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Pannello di cartongesso	13,00	0,600	0,022	750	0,84	8
2	Pannello in lana di Roccia ROCKWOOL 211	40,00	0,035	1,143	40	0,84	1
3	STIFERITE CLASS SK	40,00	0,026	1,538	20	1,25	56
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	150,00	0,700	0,214	1600	0,88	100
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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 VERSO LOCALE ASCENSORE**

**Codice:** **M4**

- 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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,510**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,927**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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: PORTA INGRESSO ALLOGGIO**
**Codice: M5**

Trasmittanza termica	<b>0,723</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>0,723</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>70</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>0,0</b>	°C
Permeanza	<b>7,471</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>22</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>22</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,663</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,917</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-2,6</b>	h


**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	<i>20,00</i>	<i>0,120</i>	<i>0,167</i>	<i>450</i>	<i>2,70</i>	<i>643</i>
2	Fibre minerali feldspatiche - Pannello rigido	<i>30,00</i>	<i>0,038</i>	<i>0,789</i>	<i>125</i>	<i>0,84</i>	<i>35</i>
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	<i>20,00</i>	<i>0,120</i>	<i>0,167</i>	<i>450</i>	<i>2,70</i>	<i>643</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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 INGRESSO ALLOGGIO**

**Codice:** **M5**

- 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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )	<b>Positiva</b>
Mese critico	<b>gennaio</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ <b>0,755</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$ <b>0,846</b>
Umidità relativa superficiale accettabile	<b>80</b> %

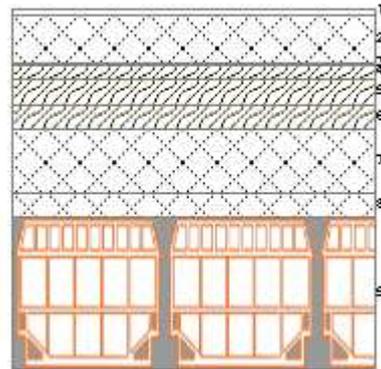
### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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: PAVIMENTO SU AUTORIMESSA**
**Codice: P1**

Trasmittanza termica	<b>0,229</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>0,229</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>571</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>5,0</b>	°C
Permeanza	<b>10,664</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>655</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>655</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,003</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,014</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,6</b>	h


**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Massetto in calce NHL 3,5 ( tipo biocalce )	75,00	0,480	0,156	1380	0,88	70
3	Lastra fermaclips Eurotherm Ecoplus	4,00	0,050	0,080	1000	2,10	74
4	Pannello isolante in fibra di legno per impianto radiante Eurotherm Ecoplus	22,00	0,040	0,550	1000	2,10	74
5	Pannelli di sughero " Sugherite"	40,00	0,035	1,143	150	2,10	34
6	Pannelli di sughero " Sugherite"	40,00	0,035	1,143	150	2,10	34
7	C.I.s. cell. autoc. esp. in luogo (pareti interne)	100,00	0,160	0,625	400	0,84	7
8	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	2,150	0,019	2400	0,88	100
9	Pavimento tipo predalles	240,00	0,800	0,300	1479	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK

R	Resistenza termica	$m^2K/W$
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:** **PAVIMENTO SU AUTORIMESSA**

**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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,673**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,945**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

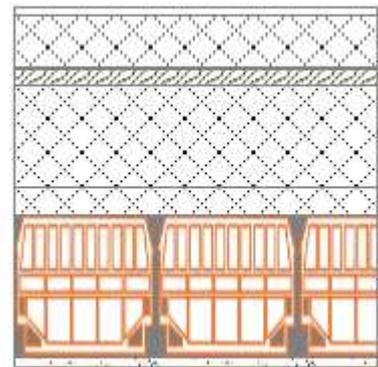
### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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: PAVIMENTO INTERPIANO**
**Codice: P2**

Trasmittanza termica	<b>0,418</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>0,418</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>511</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>20,0</b>	°C
Permeanza	<b>12,505</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>538</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>538</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,015</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,036</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-19,9</b>	h


**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Massetto in calce NHL 3,5 ( tipo bioalce )	75,00	0,480	0,156	1380	0,88	70
3	Lastra fermaclips Eurotherm Ecoplus	4,00	0,050	0,080	1000	2,10	74
4	Pannello isolante in fibra di legno per impianto radiante Eurotherm Ecoplus	22,00	0,040	0,550	1000	2,10	74
5	C.I.s. cell. autoc. esp. in luogo (pareti interne)	145,00	0,160	0,906	400	0,84	7
6	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	1,310	0,031	2000	0,88	100
7	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
8	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	0,84	27
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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:** **PAVIMENTO INTERPIANO**

**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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )	<b>Positiva</b>
Mese critico	<b>ottobre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ <b>0,000</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$ <b>0,902</b>
Umidità relativa superficiale accettabile	<b>80</b> %

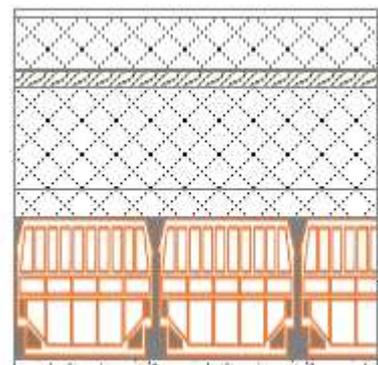
### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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: SOFFITTO INTERPIANO**
**Codice: S1**

Trasmittanza termica	<b>0,444</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>0,444</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>511</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>20,0</b>	°C
Permeanza	<b>12,505</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>538</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>538</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,025</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,057</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-18,9</b>	h


**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Massetto in calce NHL 3,5 ( tipo bio-calce )	75,00	0,480	0,156	1380	0,88	70
3	Lastra fermaclips Eurotherm Ecoplus	4,00	0,050	0,080	1000	2,10	74
4	Pannello isolante in fibra di legno per impianto radiante Eurotherm Ecoplus	22,00	0,040	0,550	1000	2,10	74
5	C.I.s. cell. autoc. esp. in luogo (pareti interne)	145,00	0,160	0,906	400	0,84	7
6	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	1,310	0,031	2000	0,88	100
7	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
8	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	0,84	27
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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:** **SOFFITTO INTERPIANO**

**Codice:** **S1**

- 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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,000**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,902**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

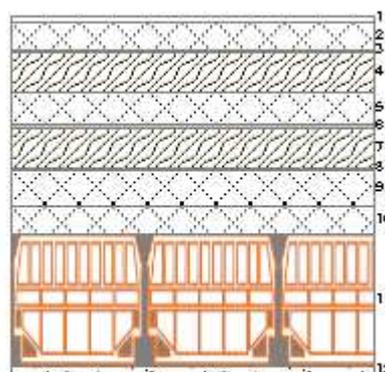
### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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 DI COPERTURA TERRAZZAMENTO**
**Codice: S2**

Trasmittanza termica	<b>0,224</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	<b>0,224</b>	W/m <sup>2</sup> K
Maggiorazione ponte termico	<b>0,00</b>	%
Spessore	<b>542</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,324</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>537</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>510</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,005</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,021</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-20,7</b>	h


**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Piastrelle in klinker	10,00	1,500	0,007	2500	0,84	300
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,700	0,057	1600	0,88	20
3	Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	4,00	0,230	0,017	1200	0,92	50000
4	Pannelli di sughero "Sugherite"	60,00	0,035	1,714	150	2,10	34
5	Massetto in calce NHL 3,5 ( tipo biocalce )	50,00	0,480	0,104	1380	0,88	70
6	Barriera vapore in fogli di polietilene	4,00	0,350	0,011	950	2,10	50000
7	Pannelli di sughero "Sugherite"	60,00	0,035	1,714	150	2,10	34
8	Barriera vapore in fogli di polietilene	4,00	0,350	0,011	950	2,10	50000
9	C.I.s. cell. autocl. esp. in fabbrica (pareti est.)	55,00	0,170	0,324	400	0,84	7
10	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,160	0,034	2000	0,88	100
11	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
12	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	0,84	27
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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 TERRAZZAMENTO**

**Codice:** **S2**

- 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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )	<b>Positiva</b>
Mese critico	<b>gennaio</b>
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	<b>0,804</b>
Fattore di temperatura del componente $f_{RSI}$	<b>0,946</b>
Umidità relativa superficiale accettabile	<b>80</b> %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

Verifica condensa interstiziale	<b>Positiva</b>
Quantità massima di condensa durante l'anno $M_a$	<b>1</b> g/m <sup>2</sup>
Quantità di condensa ammissibile $M_{lim}$	<b>100</b> g/m <sup>2</sup>
Verifica di condensa ammissibile ( $M_a \leq M_{lim}$ )	<b>Positiva</b>
Mese con massima condensa accumulata	<b>gennaio</b>
L'evaporazione a fine stagione è	<b>Completa</b>

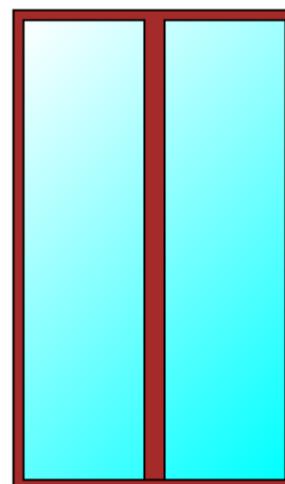
## **Allegato 2**

# **CARETTERISTICHE TERMICHE, DEI COMPONENTI FINESTRATI PREVISTI NEL PROGETTO**

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

**Descrizione della finestra: Porta 140x240**
**Codice: W1**
Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,235</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K


Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,500</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,60</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,500</b>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,22</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,5</b>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>140,0</b>	cm
Altezza		<b>240,0</b>	cm

**Caratteristiche del telaio**

K distanziale	$K_d$	<b>0,06</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,360</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,760</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,600</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,82</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>11,600</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,600</b>	m

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,235</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

**Descrizione della finestra: Finestra 80x140**
**Codice: W13**
Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,235</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,000</b> W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

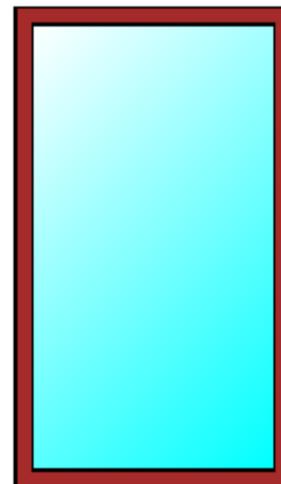
Emissività	$\epsilon$	<b>0,500</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,60</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,500</b>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,22</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,5</b>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>80,0</b>	cm
Altezza	<b>140,0</b>	cm


**Caratteristiche del telaio**

K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,120</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,910</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,210</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,81</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,000</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,400</b>	m

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,235</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

**Descrizione della finestra: Porta 140x140**
**Codice: W15**
Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,235</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

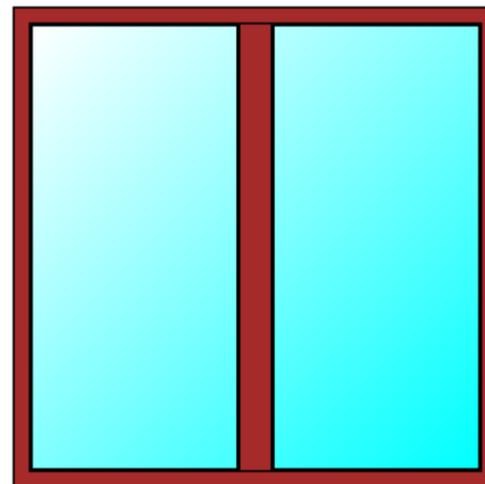
Emissività	$\epsilon$	<b>0,500</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,60</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,500</b>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,22</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,5</b>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>140,0</b>	cm
Altezza		<b>140,0</b>	cm


**Caratteristiche del telaio**

K distanziale	$K_d$	<b>0,06</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,960</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,560</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,400</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,80</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7,600</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,600</b>	m

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,235</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

## **Allegato 3**

# **VALUTAZIONE PRELIMINARE DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO**

(allegato 9 delibera Regione Emilia Romagna n. 156/2008)

**Valutazione preliminare della classificazione energetica dell'edificio secondo quanto previsto dal Delibera Giunta Regionale n. 1366/2011 allegato 2 punto 1**

Zona ***Edificio ad uso residenziale a 17 alloggi sito in Comune di Rimini (RN)  
Via Fantoni In Ditta MUCCINI ( PUA Via Fantoni )***

---

EP <sub>i</sub> per la climatizzazione invernale	<b>1,63</b>	kWh/(m <sup>2</sup> anno)
EP <sub>acs</sub> per la produzione di acqua calda sanitaria	<b>10,83</b>	kWh/(m <sup>2</sup> anno)
EP <sub>tot</sub> complessivo	<b>12,46</b>	kWh/(m <sup>2</sup> anno)

**Classe di appartenenza dell'edificio in base alla scala di prestazione energetica di cui all'allegato 9**

Classe energetica di appartenenza

**A+**

