



**Regione Toscana**

# TERZA TORRE

---

Novoli, Firenze  
nuovo edificio della Regione Toscana

**CONCORSO DI PROGETTAZIONE**

[www.regione.toscana.it](http://www.regione.toscana.it)

## **ALLEGATO IV**

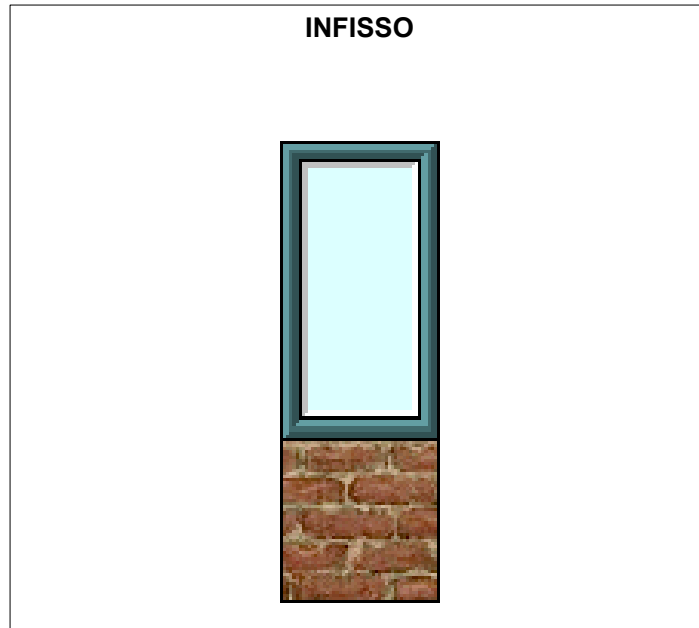
Scheda tipologica per la valutazione dei valori di trasmittanza  
dei componenti opachi e finestrati dei Palazzi A e B



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

**Codice Struttura:** Infisso 01  
**Descrizione Struttura:** Infisso 94x173  
**Dimensioni:** L = 0.94 m; H = 1.73 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m <sup>2</sup> ]	Af [m <sup>2</sup> ]	Lg [m]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]	kl [W/mK]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Fg [-]
INFISSO	1.272	0.354	4.780	2.704	8.410	0.020	4.005	0.75
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								

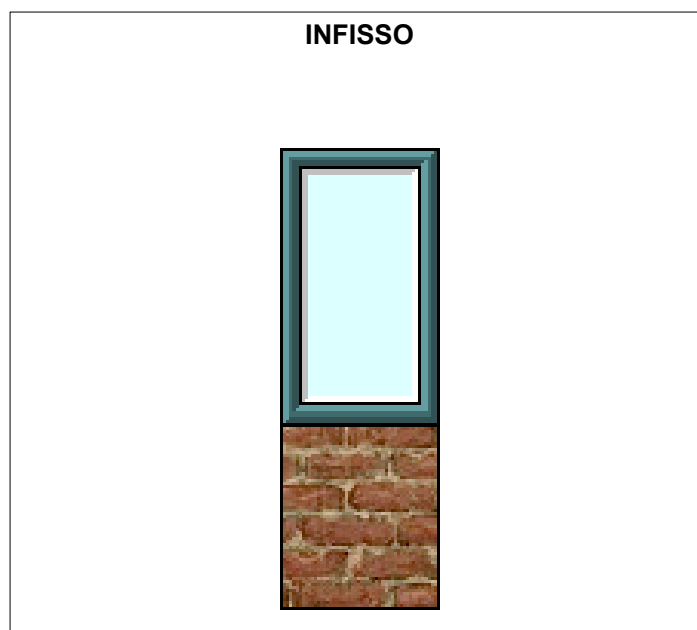


COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2178
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m <sup>2</sup> K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m <sup>2</sup> K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m <sup>2</sup> K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m <sup>2</sup> K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.250 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>4.005 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>2.704 W/m<sup>2</sup>K</b>

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

**Codice Struttura:** Infisso 02  
**Descrizione Struttura:** Infisso 54x145,5  
**Dimensioni:** L = 0.54 m; H = 1.46 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m <sup>2</sup> ]	Af [m <sup>2</sup> ]	Lg [m]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]	kl [W/mK]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Fg [-]
INFISSO	0.526	0.260	3.430	2.704	8.410	0.020	4.677	0.75
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.3305
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m <sup>2</sup> K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m <sup>2</sup> K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m <sup>2</sup> K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m <sup>2</sup> K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.214 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>4.677 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>2.704 W/m<sup>2</sup>K</b>

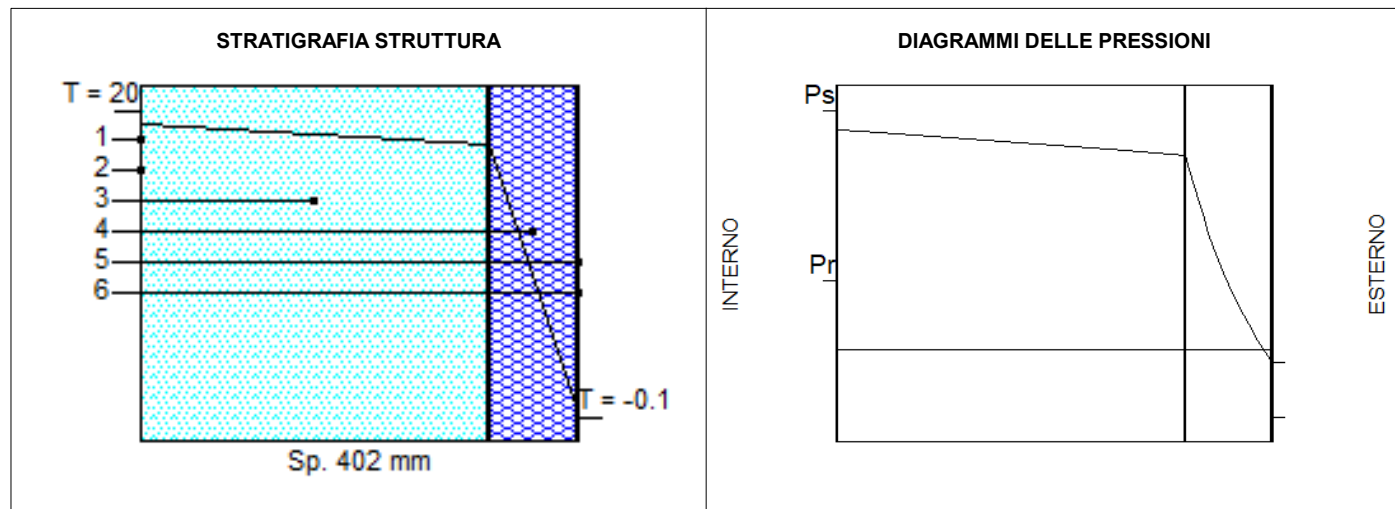
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

**Codice Struttura:** mur est 02

**Descrizione Struttura:** tamponamento esterno in pannelli sandwich prefabbricati finitura in alluminio da rilievo a vista: ipotizzato 8cm isolante in poliuretano con finitura in alluminio nervata

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Alluminio.	1	220.000	220 000.000	2.70	0.000	900	0.000
3	Strato d'aria per cassonetto	320	1.700	5.313	0.42	193.000	1008	0.188
4	Poliuretani in lastre ricavate da blocchi - mv.50	80	0.032	0.399	4.00	1.700	1600	2.508
5	Alluminio.	1	220.000	220 000.000	2.70	0.000	900	0.000
6	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
<b>RESISTENZA = 2.866 m²K/W</b>			<b>TRASMITTANZA = 0.349 W/m²K</b>					
<b>SPESSORE = 402 mm</b>		<b>CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 5.196 kJ/m²K</b>			<b>MASSA SUPERFICIALE = 10 kg/m²</b>			
<b>TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.34 W/m²K</b>		<b>FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.99</b>			<b>SFASAMENTO = 1.04 h</b>			
<b>FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.7385</b>								

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	-0.1	608	233	38.3

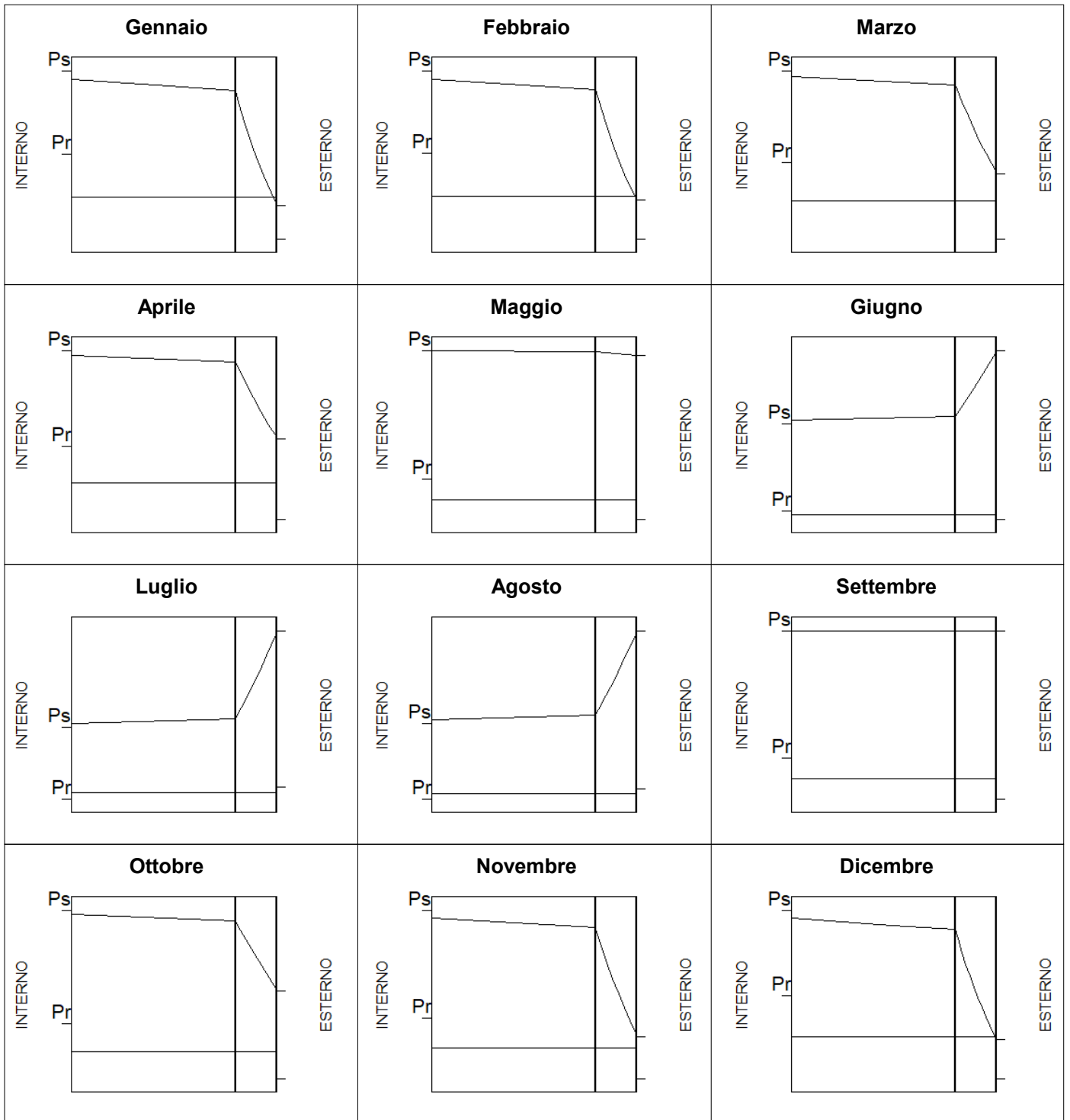
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

**Codice Struttura:** mur est 02  
**Descrizione Struttura:** tamponamento esterno in pannelli sandwich prefabbricati finitura in alluminio da rilievo a vista: ipotizzato 8cm isolante in poliuretano con finitura in alluminio nervata

<b>VERIFICA IGROMETRICA</b>												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
URcf2	67.30	63.60	58.50	56.40	54.80	47.60	48.20	48.90	53.70	63.90	76.50	65.70
Tcf2	7.30	7.80	12.20	13.90	19.80	24.20	26.40	25.90	20.00	15.50	11.70	8.30
<b>Verifica Interstiziale</b>	VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.									
<b>Verifica formazione muffe</b>	VERIFICATA		Fattore di temperatura minima fRsi = 0.7385 (mese critico: Gennaio). Valore massimo ammissibile di U = 1.0462 W/m²K.									
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = ufficio												
cf2 = Esterno												
<b>Strato</b>	<b>Descrizione</b>		<b>Condensa formata</b>	<b>Condensa evaporata</b>	<b>Condensa accumulata</b>	<b>Massima condensa ammissibile</b>						
			<b>[kg/m²]</b>	<b>[kg/m²]</b>	<b>[kg/m²]</b>	<b>[kg/m²]</b>						
1	Alluminio.		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000						
2	Strato d'aria per cassonetto		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000						
3	Poliuretani in lastre ricavate da blocchi - mv.50		0.0000	0.0000	0.0000	0.5000						
4	Alluminio.		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000						
	<b>TOTALE</b>		<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>							

## DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Te [°C]	7.3	7.8	12.2	13.9	19.8	24.2	26.4	25.9	20.0	15.5	11.7	8.3
Pse [Pa]	1 022.2	1 057.7	1 420.4	1 587.4	2 308.2	3 018.2	3 439.7	3 339.7	2 337.0	1 760.1	1 374.3	1 094.3
Pre [Pa]	687.9	672.7	830.9	895.3	1 264.9	1 436.6	1 657.9	1 633.1	1 254.9	1 124.7	1 051.4	719.0
URe [%]	67.3	63.6	58.5	56.4	54.8	47.6	48.2	48.9	53.7	63.9	76.5	65.7

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

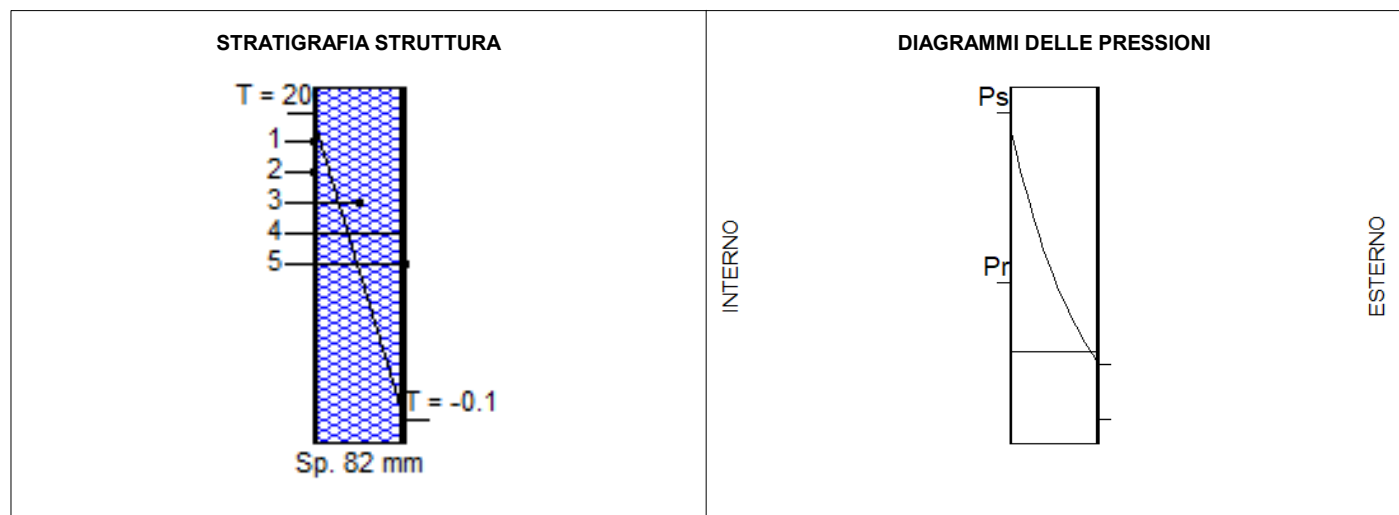
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

**Codice Struttura:** mur est 01

**Descrizione Struttura:** tamponamento esterno in pannelli sandwich prefabbricati finitura in alluminio da rilievo a vista: ipotizzato 8cm isolante in poliuretano con finitura in alluminio nervata

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Alluminio.	1	220.000	220 000.000	2.70	0.000	900	0.000
3	Poliuretani in lastre ricavate da blocchi - mv.50	80	0.032	0.399	4.00	1.700	1600	2.508
4	Alluminio.	1	220.000	220 000.000	2.70	0.000	900	0.000
5	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
<b>RESISTENZA = 2.678 m²K/W</b>						<b>TRASMITTANZA = 0.373 W/m²K</b>		
<b>SPESSORE = 82 mm</b>		<b>CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 5.399 kJ/m²K</b>				<b>MASSA SUPERFICIALE = 9 kg/m²</b>		
<b>TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.37 W/m²K</b>		<b>FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.99</b>				<b>SFASAMENTO = 0.95 h</b>		
<b>FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.7385</b>								

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	-0.1	608	233	38.3

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

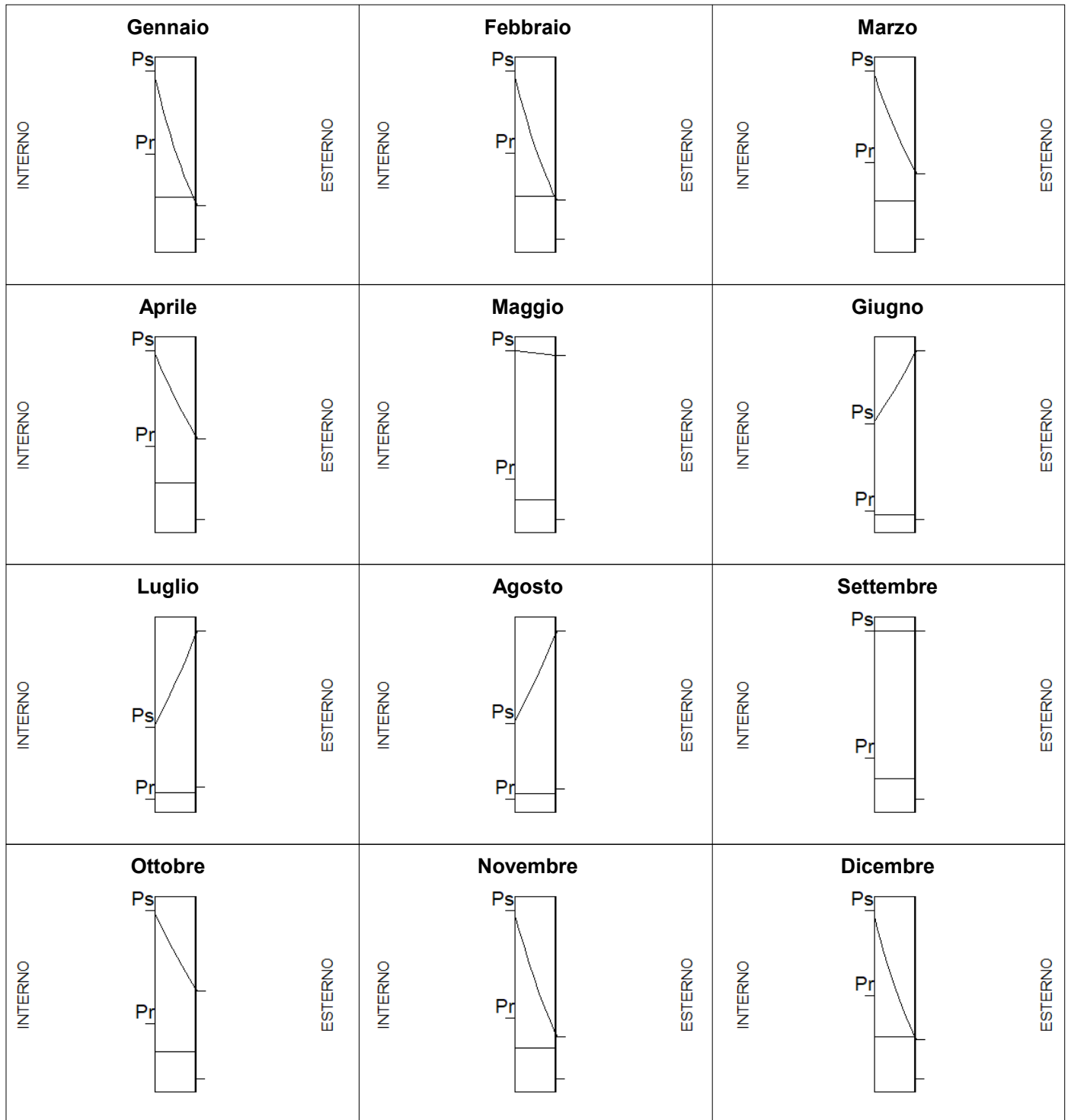
**Codice Struttura:** mur est 01

**Descrizione Struttura:** tamponamento esterno in pannelli sandwich prefabbricati finitura in alluminio da rilievo a vista: ipotizzato 8cm isolante in poliuretano con finitura in alluminio nervata

<b>VERIFICA IGROMETRICA</b>												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
URcf2	67.30	63.60	58.50	56.40	54.80	47.60	48.20	48.90	53.70	63.90	76.50	65.70
Tcf2	7.30	7.80	12.20	13.90	19.80	24.20	26.40	25.90	20.00	15.50	11.70	8.30
<b>Verifica Interstiziale</b>	VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.									
<b>Verifica formazione muffe</b>	VERIFICATA		Fattore di temperatura minima fRsi = 0.7385 (mese critico: Gennaio). Valore massimo ammissibile di U = 1.0462 W/m²K.									
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = ufficio												
cf2 = Esterno												
<b>Strato</b>	<b>Descrizione</b>				<b>Condensa formata</b>	<b>Condensa evaporata</b>	<b>Condensa accumulata</b>	<b>Massima condensa ammissibile</b>				
					<b>[kg/m²]</b>	<b>[kg/m²]</b>	<b>[kg/m²]</b>	<b>[kg/m²]</b>				
1	Alluminio.				0.0000	0.0000	0.0000	0.0000				
2	Poliuretani in lastre ricavate da blocchi - mv.50				0.0000	0.0000	0.0000	0.5000				
3	Alluminio.				0.0000	0.0000	0.0000	0.0000				
	<b>TOTALE</b>				<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>					



## DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Te [°C]	7.3	7.8	12.2	13.9	19.8	24.2	26.4	25.9	20.0	15.5	11.7	8.3
Pse [Pa]	1 022.2	1 057.7	1 420.4	1 587.4	2 308.2	3 018.2	3 439.7	3 339.7	2 337.0	1 760.1	1 374.3	1 094.3
Pre [Pa]	687.9	672.7	830.9	895.3	1 264.9	1 436.6	1 657.9	1 633.1	1 254.9	1 124.7	1 051.4	719.0
URe [%]	67.3	63.6	58.5	56.4	54.8	47.6	48.2	48.9	53.7	63.9	76.5	65.7

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.