

Verona, 21/10/2020

## RAPPORTO DI CALCOLO

**Richiedente:** GIUSSANI ENRICO & FIGLI S.r.l.  
Via Sicilia, 30 – 20811 Cesano Maderno (MB)

**Oggetto:** Determinazione delle caratteristiche termiche dinamiche e stazionarie, e verifiche igrometriche di una struttura verticale opaca realizzata con blocchi denominati "POROTON<sup>®</sup> 800 Klima Inc 35", spessore muratura 35 cm

**Rapporto N.:** 2010-E0S044

Codice Prodotto GK336

### RIFERIMENTI NORMATIVI

- UNI EN ISO 13786 "Prestazione termica dei componenti per edilizia – Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo"
- UNI EN ISO 6946 "Componenti ed elementi per edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica – Metodo di calcolo"
- UNI EN 1745 "Muratura e prodotti per muratura – Metodi per determinare le proprietà termiche"
- UNI EN ISO 10456 "Materiali e prodotti per edilizia – Proprietà igrometriche – Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto"
- UNI EN 13788 "Prestazione igrometrica dei componenti e degli elementi per edilizia – Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale – Metodi di calcolo"
- UNI 10349-1 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici – Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata"
- D.M. 26/06/2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici"

### METODO DI CALCOLO

- I calcoli sono stati eseguiti utilizzando valori di conduttività termica dei materiali allo stato asciutto.
- Il calcolo delle caratteristiche termiche dinamiche è stato eseguito in base alla UNI EN ISO 13786 considerando un periodo di variazione termica pari a 24 ore.
- La resistenza termica calcolata è quella corrispondente al "limite inferiore", come definito nel paragrafo 6.2.4 della norma UNI EN ISO 6946. In particolare, per la muratura si è tenuto conto della presenza della malta di allettamento fra i corsi di elementi (e tra elemento ed elemento), considerando una conduttività termica equivalente, e quindi una resistenza termica equivalente. Il calcolo della resistenza termica complessiva della parete stratificata è stato quindi eseguito sommando le resistenze termiche dei diversi strati.
- I valori di capacità termica specifica (calore specifico "cp") ed i valori del fattore di resistenza al vapore d'acqua "μ" (e quindi della permeabilità al vapore "δ") sono stati dedotti dalla UNI EN ISO 10456 ed UNI EN 1745.
- Le verifiche igrometriche (verifica condensazione interstiziale e verifica del rischio muffa) sono state condotte in conformità alla UNI EN 13788, considerando come riferimento i dati climatici della UNI 10349-1 per la località "MILANO" (Zona Climatica E).

Il Tecnico Calcolatore  
Ing. Lorenzo Bari



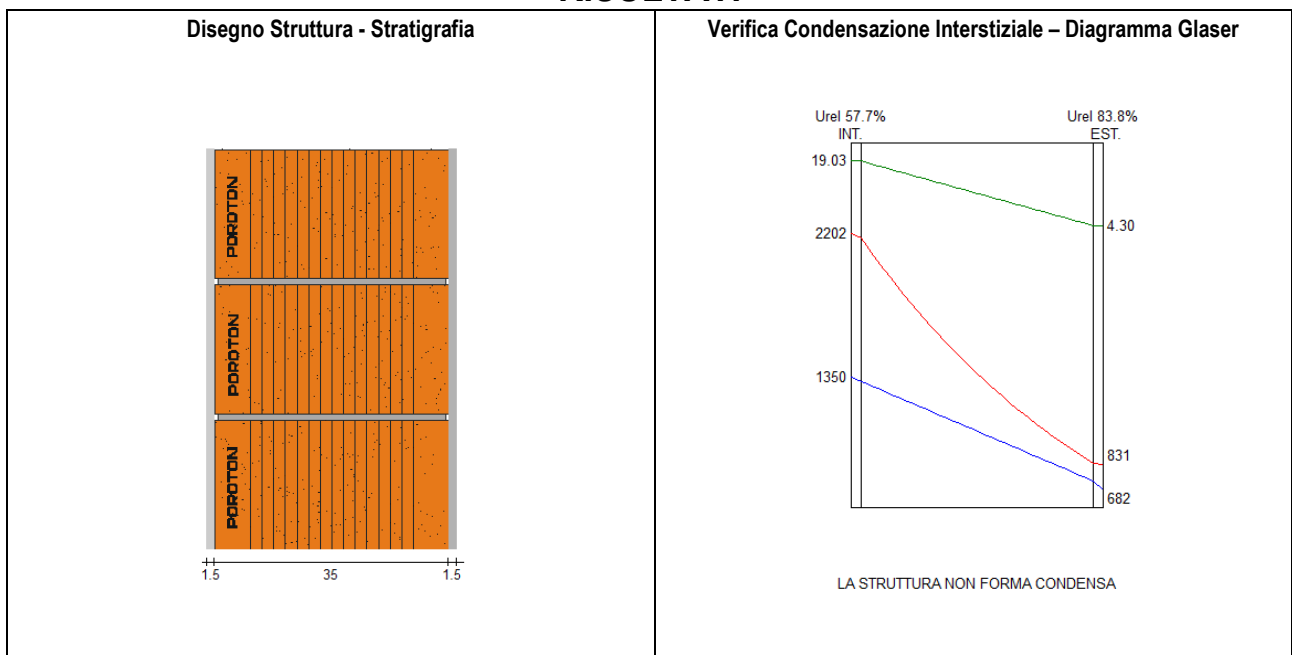
## CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE E GEOMETRICHE DELLA STRUTTURA VERTICALE OPACA

| Elemento costruttivo<br>(descrizione)  | Cond. [ $\lambda$ ]<br>(W/mK) | C. Spec.<br>(J/kgK) | Massa Vol.<br>(kg/m <sup>3</sup> ) | $\delta \cdot 10^{-12}$<br>(kg/msPa) | Spess.<br>(cm) |
|--|-------------------------------|---------------------|------------------------------------|--------------------------------------|----------------|
| Intonaco Interno                       | 0.530                         | 1000                | 1500.0                             | 18.0                                 | 1.50           |
| Muratura POROTON® 800 Klima Inc 35 (*) | 0.182                         | 1000                | 920.0                              | 20.0                                 | 35.00          |
| Intonaco esterno                       | 0.820                         | 1000                | 1800.0                             | 10.0                                 | 1.50           |
| Spessore Totale Struttura (cm)         |                               |                     |                                    |                                      | 38.00          |

Resist. Superf. Interna [ $R_{si}$ ] (m<sup>2</sup>K/W): 0.13 - Resist. Superf. Esterna [ $R_{se}$ ] (m<sup>2</sup>K/W): 0.04

- (\*) Muratura comprensiva di giunti orizzontali di malta di spessore 7 mm, interruzione 2 cm  
Caratteristiche malta ed intonaci secondo UNI EN 1745, Prospetto A.12: malta con massa volumica=1800 kg/m<sup>3</sup>, conduttività  $\lambda=0,82$  W/mK

## RISULTATI



### VALORI IN REGIME STAZIONARIO

|   |              |                         |
|---|--------------|-------------------------|
| Massa totale [ $M_{tot}$ ]              | 371.5        | kg/m <sup>2</sup>       |
| Massa superficiale [ $M_s$ ]            | 322.0        | kg/m <sup>2</sup>       |
| Resistenza termica totale [ $R_{tot}$ ] | 2.140        | m <sup>2</sup> K/W      |
| Conduttanza [C]                         | 0.508        | W/m <sup>2</sup> K      |
| <b>Trasmittanza [U]</b>                 | <b>0.467</b> | <b>W/m<sup>2</sup>K</b> |

### VALORI IN REGIME VARIABILE (periodo 24 ore)

|   |       |                    |
|---|-------|--------------------|
| Fattore di attenuazione [ $f_a$ ]           | 0.073 | adim.              |
| Sfasamento [S]                              | 17.57 | ore                |
| Trasmittanza termica periodica [ $Y_{ie}$ ] | 0.034 | W/m <sup>2</sup> K |

### VERIFICA RISCHIO MUFFA

| Località: Milano (Zona Climatica E) | Mese critico         | $f_{Rsi,lim}$ | $f_{Rsi}$ struttura | T muffa (°C) |
|-------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|--------------|
|                                     | Gennaio              | 0.676         | 0.939               | 14.8         |
| Esito verifica:                     | NESSUN RISCHIO MUFFA |               |                     |              |

Il Tecnico Calcolatore  
Ing. Lorenzo Bari