



SEZIONE FISICA TECNICA

Prot. N. 563B/18
Verbale di accettazione N. 263B/18 del 16/07/2018

Mantova, 23/07/2018

RAPPORTO DI CALCOLO

Committente: T2D S.p.A.

Indirizzo: Via A. Canobbio, 34 – 37132 Verona – Stabilimento di produzione: Toppetti – Todi (PG)

Oggetto: Determinazione delle caratteristiche termiche dinamiche e stazionarie, e verifiche igrometriche di una struttura verticale opaca realizzata con monoblocchi preassemblati con isolante battentato denominati "TRIS® Tamponamento S47", spessore monoblocco per muratura 47 cm

RIFERIMENTI NORMATIVI

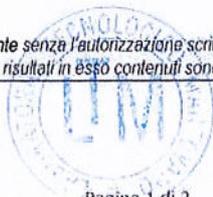
- UNI EN ISO 13786 "Prestazione termica dei componenti per edilizia – Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo"
- UNI EN ISO 6946 "Componenti ed elementi per edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica – Metodo di calcolo"
- UNI EN 1745 "Muratura e prodotti per muratura – Metodi 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'irradiazione solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradiazione 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 "s") 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 presente rapporto non può essere riprodotto neppure parzialmente senza l'autorizzazione scritta del Laboratorio. Tutti i dati utilizzati per il calcolo, salvo dove diversamente indicato, sono stati dichiarati dal Committente. I risultati in esso contenuti sono confrontabili con altri solo a parità di procedura di calcolo

Il Tecnico di Laboratorio
L. M. Fabio Gozzi



Il Direttore Tecnico
dott. ing. Roberto Ferrari

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE E GEOMETRICHE DELLA STRUTTURA VERTICALE OPACA (*)

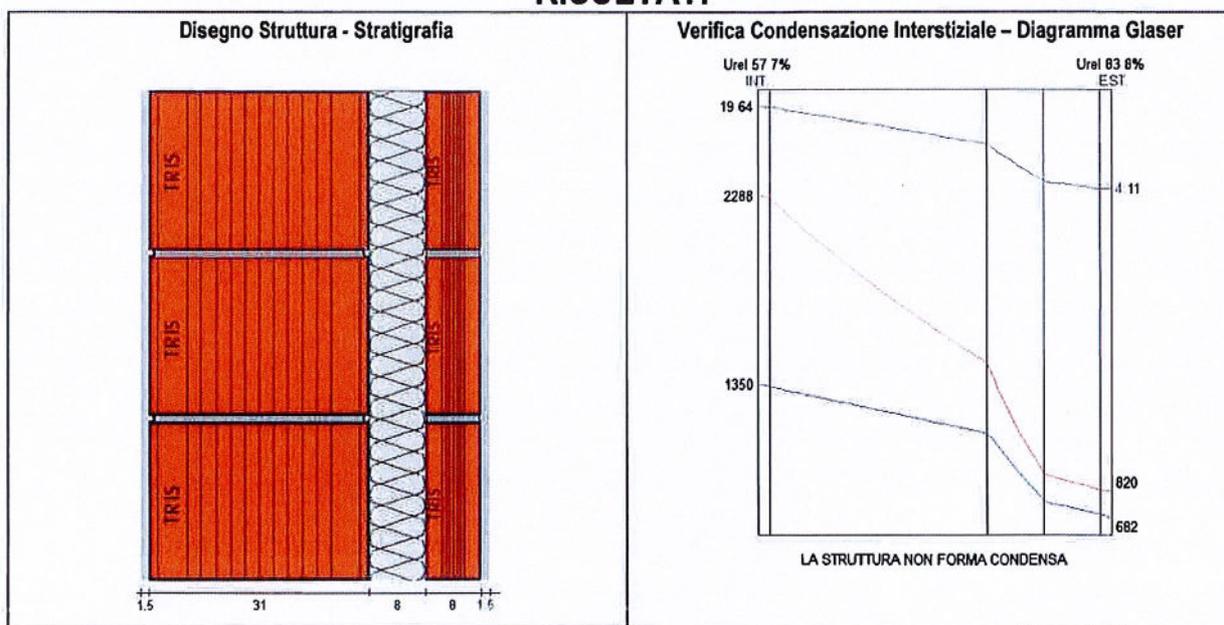
| Elemento costruttivo (descrizione) | Cond. [λ] (W/mK) | C. Spec. (J/kgK) | Massa Vol. (kg/m ³) | $\delta \cdot 10^{-12}$ (kg/msPa) | Spess. (cm) |
|------------------------------------|----------------------------|------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------------|
| Intonaco Interno | 0.530 | 1000 | 1500.0 | 18.0 | 1.50 |
| Muratura TRIS® 31 (Blocco Art. 65) | 0.121 | 1000 | 770.0 | 20.0 | 31.00 |
| NEOPOR | 0.031 | 1210 | 20.0 | 3.5 | 8.00 |
| Muratura TRIS® 8 (Blocco Art. 176) | 0.161 | 1000 | 850.0 | 20.0 | 8.00 |
| Intonaco esterno | 0.820 | 1000 | 1800.0 | 10.0 | 1.50 |
| Spessore Totale Struttura (cm) | | | | | 50.00 |

 Resist. Superf. Interna [R_{si}] (m²K/W): 0.13 - Resist. Superf. Esterna [R_{se}] (m²K/W): 0.04

(*) Dati dichiarati dal Committente

Muratura comprensiva di giunti orizzontali di malta di spessore 10 mm

 Caratteristiche malta ed intonaci secondo UNI EN 1745, Prospetto A.12: malta con massa volumica=1800 kg/m³, conduttività $\lambda=0,82$ W/mK

RISULTATI

VALORI IN REGIME STAZIONARIO

| | | |
|---|--------------|-------------------------|
| Massa totale [M_{tot}] | 357.8 | kg/m ² |
| Massa superficiale [M_s] | 308.3 | kg/m ² |
| Resistenza termica totale [R_{tot}] | 5.856 | m ² K/W |
| Conduttanza [C] | 0.176 | W/m ² K |
| Trasmittanza [U] | 0.171 | W/m²K |

VALORI IN REGIME VARIABILE (periodo 24 ore)

| | | |
|---|-------|--------------------|
| Fattore di attenuazione [f_a] | 0.014 | adim. |
| Sfasamento [S] | 24.02 | ore |
| Trasmittanza termica periodica [Y_{ie}] | 0.002 | W/m ² K |

VERIFICA RISCHIO MUFFA

| Località: Milano (Zona Climatica E) | Mese critico | $f_{Rsi,lim}$ | f_{Rsi} struttura | T muffa (°C) |
|-------------------------------------|--------------|----------------------|---------------------|--------------|
| | Gennaio | 0.676 | 0.978 | 14.8 |
| Esito verifica: | | NESSUN RISCHIO MUFFA | | |

Il presente rapporto non può essere riprodotto neppure parzialmente senza l'autorizzazione scritta del Laboratorio. Tutti i dati utilizzati per il calcolo, salvo dove diversamente indicato, sono stati dichiarati dal Committente. I risultati in esso contenuti sono confrontabili con altri solo a parità di procedura di calcolo.

 Il Tecnico di Laboratorio
 L. M. Fabio Gozzi

 Il Direttore Tecnico
 dott. ing. Roberto Ferrari