



RELAZIONE FINALE

Contratto di Ricerca fra

Dipartimento di Energetica del Politecnico di Torino

e

Società Alsistem s.c.r.l.

**VALIDAZIONE DI UN SOFTWARE DI CALCOLO PER LA
DETERMINAZIONE DELLA TRASMITTANZA TERMICA DEI
SERRAMENTI**

NOVEMBRE 2008

PROF. MARCO PERINO (RESP. DEL CONTRATTO)

ING. STEFANO CORGNATI



INTRODUZIONE ED OBIETTIVI DELL'ATTIVITÀ

Obiettivo del contratto di ricerca è stata la validazione del codice di calcolo "TERMOSOFTWARE 2.0" messo a punto dalla Società Alsistem S.c.r.l., che permette di effettuare la determinazione del valore di trasmittanza dei serramenti via WEB.

La validazione è stata effettuata per confronto fra i risultati ottenibili mediante il software "TERMOSOFTWARE 2.0" ed i risultati ottenuti attraverso l'applicazione – indipendentemente dal software - della procedura di calcolo illustrata nella Norma Europea UNI EN ISO 10077-1 del marzo 2007.

In particolare l'attività è consistita nella:

1. identificazione di n° 4 configurazioni geometriche tipo di serramento, rappresentative di campi di applicazione diversi e tali da coprire un ampio spettro di realizzazioni (per esempio: serramento fisso, finestra a 2 ante, finestra a 3 ante, bilico orizzontale, ...),
2. scelta delle dimensioni dei serramenti tipo,
3. scelta del profilo di riferimento utilizzato per la realizzazione dei telai dei serramenti tipo identificati al punto precedente,
4. scelta di una vetratura di riferimento per la realizzazione dei serramenti tipo identificati ai punti precedenti,
5. ripetizione del confronto per due delle configurazioni tipo individuate al punto 2, utilizzando una diversa tipologia di lastra vetrata ed un diverso profilo di telaio (per un totale di altre due configurazioni possibili), in modo da verificare - a campione - l'affidabilità del software con dati di input diversi.
6. utilizzo del software "TERMOSOFTWARE 2.0" fornito dalla Società Alsistem s.c.r.l. per il calcolo dei quattro serramenti tipo,
7. determinazione indipendente, attraverso applicazione della procedura di calcolo standardizzata dalla norma UNI 10077-1 del 2007, della trasmittanza del serramento (a partire dai dati certificati, forniti dalla Società Alsistem s.c.r.l. delle trasmittanze termiche dei profili di alluminio, della vetratura e dei ponti termici dei distanziali se presenti),
8. confronto fra i valori della trasmittanza dei serramenti ottenuta tramite software "TERMOSOFTWARE 2.0" e mediante applicazione procedura normata,
9. definizione degli scarti percentuali fra le due procedure di analisi,

I dettagli delle modalità operative utilizzate per l'analisi ed il confronto dei dati sono illustrati nelle appendici A e B alla presente relazione.



PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

L'analisi ha consentito di calcolare la trasmittanza dei serramenti facenti parte del campione dapprima con il TERMOSOFTWARE 2.0 poi, separatamente, utilizzando il metodo previsto da UNI EN ISO 10077-1 implementato su foglio di calcolo elettronico. Si è così potuti relazionare i risultati ottenuti, stabilendo quale fosse lo scarto percentuale tra valori riferiti allo stesso

serramento. Lo scarto percentuale viene definito come: $S = \frac{U_t - U_v}{U_v} [\%]$ [3]

dove con U_t si intende il valore di trasmittanza calcolato da TERMOSOFTWARE 2.0 e con U_v il valore calcolato secondo metodo UNI 10077-1.

	U_t (W/m ² K)	U_v (W/m ² K)	ΔU (W/m ² K)	Scarto (%)
Test 1	1,7	1,7	0,0	0,0%
Test 2	2,0	2,0	0,0	0,0%
Test 3	2,0	1,9	0,1	5,3%
Test 4	1,9	1,9	0,0	0,0%
Test 5	2,0	2,0	0,0	0,0%
Test 6	2,0	2,0	0,0	0,0%
MEDIA			0,017	0,9%
DEV. STANDARD E VARIANZA			0,04	0,05%

Tabella 1 - Risultati ottenuti

I dati possono essere riassunti nei 2 seguenti grafici, dove per ogni configurazione sono riportati: i valori di trasmittanza ottenuti con il TERMOSOFTWARE 2.0 e con calcolo separato secondo Norma UNI, lo scarto percentuale.

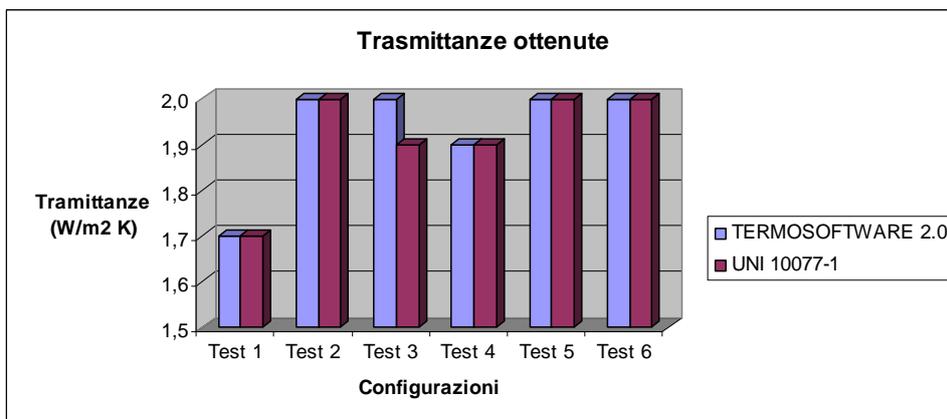


Figura 1- Valori di trasmittanza ottenuti con TERMOSOFTWARE 2.0 e secondo Norma UNI

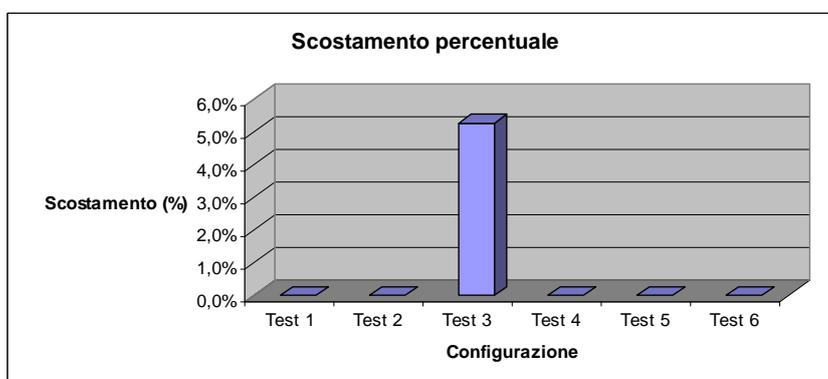


Figura 2 - Scostamento percentuale



CONCLUSIONI

Gli scarti fra i valori di trasmittanza dei serramenti di riferimento (individuati in modo da coprire una casistica di campi di applicazione ampia e variegata), determinati attraverso il software "TERMOSOFTWARE 2.0" sviluppato dalla Società Alsistem e calcolati in via indipendente secondo la procedura standardizzata dalla norma UNI 10077-1 del 2007, risultano estremamente contenuti.

Lo scarto medio è del 0,9% con una varianza pari a 0,05%. Lo scarto massimo fra tutte e 6 le configurazioni testate risulta essere dello 5,3% e, soprattutto, non pregiudica il soddisfacimento dei limiti di legge (ovvero non è determinante nello stabilire l'accettabilità delle prestazioni del serramento).

In tutti i casi testati lo scarto risulta cautelativo (ovvero i valori di trasmittanza forniti dal software risultano o identici a quelli ottenibili dall'applicazione della procedura standardizzata o lievemente superiori).

Peraltro, è stato verificato che lo scarto rilevato è dovuto ad un temporaneo disallineamento tra valori di trasmittanza dei profili utilizzati caricati sul database dell'applicativo on-line, e i corrispondenti valori riportati sui certificati di prova cartacei.

Se, infatti, si utilizzassero per il calcolo secondo Norma UNI i valori proposti dal database del software TERMOSOFTWARE 2.0, si otterrebbero, arrotondando i valori alla prima cifra decimale, praticamente i medesimi valori (resta una minima differenza in relazione al test 6 – pari a 0,1 W/m²K - dovuta ad una piccola discrepanza fra il calcolo delle aree effettuato con il TERMOSOFTWARE 2.0 – derivante dal modello ad elementi finiti – ed il calcolo manuale effettuato per l'applicazione della procedura normata). Si riportano in Figura 3 tali dati di output.

Si può quindi concludere che per le configurazioni di serramento testate, il codice TERMOSOFTWARE 2.0 fornisce risultati confrontabili con quelli ottenibili secondo UNI 10077-1 (approssimando alla prima cifra decimale il risultato è analogo).

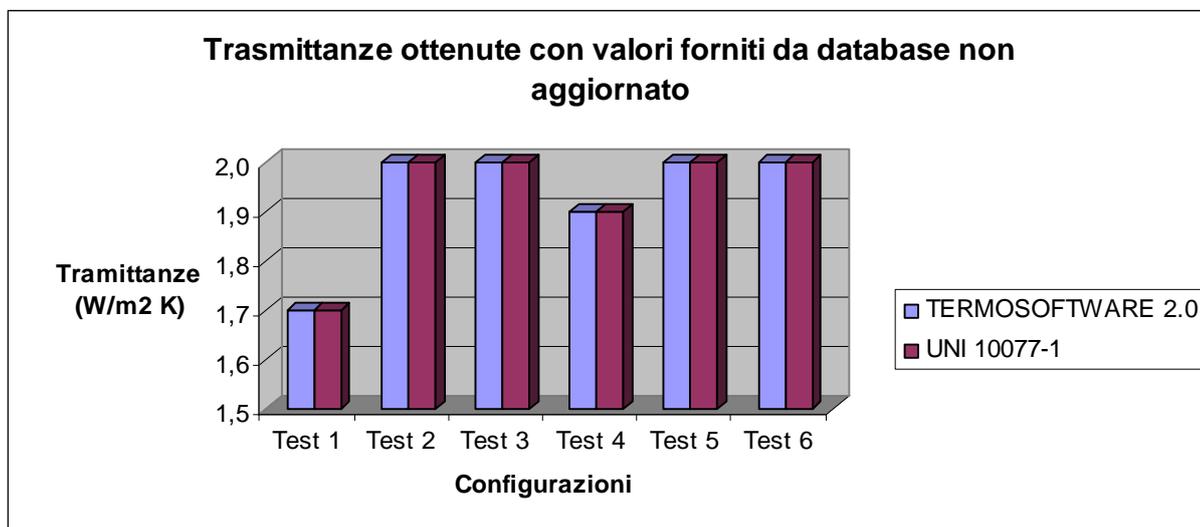


Figura 3 - Valori di trasmittanza ottenuti con TERMOSOFTWARE 2.0 e secondo Norma UNI utilizzando i dati di input del database del software.

Il Responsabile del contratto

F.to Prof. Marco Perino