

n. 3_2009_24.02.09

VALUTAZIONE DELLA TRASMITTANZA TERMICA DEI SERRAMENTI: metodo del serramento campione/normalizzato e criteri di estensibilità dei risultati secondo la norma di prodotto UNI EN 14351-1

A cura dell'Ufficio Tecnico UNCSAAL [ing. Ippolito Abelli - ing. Lara Bianchi - ing. Paolo Rigone]

Avvertenze:

Si consiglia di verificare nel sito web www.uncsaal.it l'eventuale esistenza di versione più aggiornata di questo documento.
In assenza di autorizzazione scritta da parte di UNCSAAL non è consentita né la riproduzione né la diffusione con qualsiasi strumento di questo documento o parti di esso. UNCSAAL declina ogni responsabilità per l'uso non autorizzato del presente documento.

La norma di prodotto UNI EN 14351-1, di riferimento per l'apposizione della marcatura CE sui serramenti (finestre, portefinestre, porte esterne pedonali, finestre da tetto) senza caratteristiche di resistenza al fuoco e tenuta ai fumi prevede che l'isolamento termico di tali elementi di facciata possa essere espresso mediante il parametro **trasmissione termica U_w** [W/m^2K] da stimare:

- mediante prova di laboratorio secondo la procedura descritta dalla norma UNI EN ISO 12567-1 (per finestre, portefinestre, porte esterne) e dalla norma UNI EN ISO 12567-2 per finestre da tetto);
oppure
- mediante calcolo semplificato secondo quanto indicato dalla norma **UNI EN ISO 10077-1**.

In tutti e due i casi la norma di prodotto UNI EN 14351-1 suggerisce delle dimensioni standard di serramento (**campione** o **normalizzato**) da considerare per il calcolo o la prova e prevede delle **regole di estensione dei risultati**. Ovviamente il metodo rigoroso (valutazione delle prestazioni termiche di ogni serramento di fornitura) è sempre valido.

Anche se la marcatura CE per i serramenti sarà obbligatoria a partire dal 2 febbraio 2010, il metodo di avvalersi di serramenti campioni/normalizzati e delle regole di estensione della norma UNI EN 14351-1 è già stato adottato nell'ambito della procedura tecnica, promossa da ENEA, di accesso alle **detrazioni fiscali del 55% per gli interventi di riqualificazione energetica dei serramenti esistenti**, introdotte dalla Legge Finanziaria 2007 e riconfermate da quella del 2008. Per ulteriori approfondimenti questo aspetto si consiglia di consultare:

- La sezione FAQ (Frequent Asked Questions) del sito web di ENEA [<http://efficienzaenergetica.acs.enea.it/faq.htm>], con particolare riferimento alla FAQ 39;
- Il documento tecnico UNCSAAL **Vasistas 4.2008**.

Il metodo di avvalersi di serramenti campioni/normalizzati e delle regole di estensione della norma UNI EN 14351-1 invece NON è – al momento - da considerarsi valido ai fini del rispetto dei limiti di trasmissione termica previsti dalle disposizioni legislative in materia di risparmio energetico in edilizia (D. Lgs. 311/06 e disposizioni regionali). UNCSAAL si sta adoperando affinché questo metodo venga ufficializzato a livello sia nazionale sia locale.

Per ulteriori approfondimenti sulla valutazione della trasmissione termica dei serramenti secondo il metodo semplificato previsto dalla norma UNI EN ISO 10077-1 si consiglia di consultare il testo completo della norma tecnica e i documenti tecnici UNCSAAL **UX192** e **UX10077** [www.uncsaal.it/Prodotti_editoriali].

IN SINTESI

Ai fini dell'apposizione della marcatura CE e delle detrazioni fiscali, la prestazione termica di una fornitura di serramenti può essere stimata secondo la norma tecnica UNI EN ISO 10077-1:

- calcolando la trasmittanza termica di **serramenti campione/normalizzati** rappresentativi secondo quanto previsto dalla UNI EN 14351-1

oppure

- calcolando la trasmittanza termica di **ogni serramento** (eventualmente raggruppando per dimensioni e caratteristiche prestazionali simili, se presenti).

Per altri ambiti (per esempio il rispetto dei limiti del D. Lgs. 311/06 e le leggi regionali) – allo stato attuale – il metodo del serramento campione/normalizzato non è ancora ufficialmente riconosciuto.

1. LE DIMENSIONI DEI SERRAMENTI CAMPIONI/NORMALIZZATI SECONDO UNI EN 14351-1

Le dimensioni dei serramenti campione/normalizzati e le regole di estensione dei risultati variano in funzione della **superficie (m²)** dei serramenti che devono essere rappresentati.

Il serramento normalizzato rappresentativo di **finestre** su cui eseguire il calcolo di trasmittanza termica può avere le seguenti dimensioni (cfr. anche sintesi in **Prospetto 1**):

perché sia rappresentativo di finestre con superficie inferiore o uguale a 2,3 m²:

1,23 (±25%) x 1,48 (-25%)

perché sia rappresentativo di finestre con superficie superiore a 2,3 m²:

1,48 (+25%) x 2,18 (±25%)

NOTA 1: Nel caso in cui sia prevista una vetrazione con trasmittanza uguale o inferiore a **1,9 W/m²K** i risultati ottenuti su serramento normalizzato di dimensioni **1,23 (±25%) x 1,48 (-25%)** si possono estendere a qualsiasi dimensione di finestra.

Il serramento normalizzato rappresentativo di **portefinestre/porte** su cui eseguire il calcolo di trasmittanza termica può avere le seguenti dimensioni (cfr. anche sintesi in **Prospetto 2**):

perché sia rappresentativo di portefinestre con superficie inferiore o uguale a 3,6 m²:

1,23 (±25%) x 2,18 (±25%)

perché sia rappresentativo di portefinestre con superficie superiore a 3,6 m²:

2,00 (±25%) x 2,18 (±25%)

La NOTA 1 **non** è valida per le portefinestre.

Prospetto 1

AREA DELLE FINESTRE DI FORNITURA	DIMENSIONE DELLA FINESTRA CAMPIONE
$0 \leq \text{area} \leq 2,3 \text{ m}^2$	<p>1,23 ($\pm 25\%$) m x 1,48 (-25%) m</p> <p>1,48 m</p> <p>1,11 m</p> <p>max area 2,3 m²</p> <p>min area 1,02 m²</p> <p>0,92 m 1,54 m</p>
$\text{area} > 2,3 \text{ m}^2$	<p>1,48 (+25%) m x 2,18 ($\pm 25\%$) m</p> <p>2,72 m</p> <p>1,64 m</p> <p>max area 5,03 m²</p> <p>min area 2,43 m²</p> <p>1,48 m 1,85 m</p>

Prospetto 2

AREA DELLE PORTEFINESTRE DI FORNITURA	DIMENSIONE DELLA PORTAFINESTRA CAMPIONE
$0 \leq \text{area} \leq 3,6 \text{ m}^2$	<p>1,23 ($\pm 25\%$) m x 2,18 ($\pm 25\%$) m</p> <p>2,72 m</p> <p>1,64 m</p> <p>max area 4,19 m²</p> <p>min area 1,51 m²</p> <p>0,92 m 1,54 m</p>
$\text{area} > 3,6 \text{ m}^2$	<p>2,00 ($\pm 25\%$) m x 2,18 ($\pm 25\%$) m</p> <p>2,72 m</p> <p>1,64 m</p> <p>max area 6,80 m²</p> <p>min area 2,46 m²</p> <p>1,50 m 2,50 m</p>

2. LA TIPOLOGIA DEI SERRAMENTI CAMPIONI/NORMALIZZATI SECONDO UNI EN 14351-1

La tipologia dei serramenti campione/normalizzati che si utilizzano per il calcolo della trasmittanza termica deve essere rappresentativa di quelli di fornitura.

In particolare è importante tenere in considerazione che il numero di ante influenza la prestazione termica data l'incidenza dell'area di telaio sulla prestazione dei serramenti nel loro complesso.

Il **Prospetto 3**, estrapolato dalla norma della UNI EN 14351-1, a titolo puramente informativo, riporta possibili tipologie di serramento campione/normalizzato, a seconda delle tipologie di finestre e portefinestre di fornitura che si vogliono rappresentare.

Prospetto 3 (fonte UNI EN 14351-1/Prospetto 3)

TIPOLOGIA DI SERRAMENTO DI FORNITURA	TIPOLOGIA DI SERRAMENTO CAMPIONE
SERRAMENTO A LUCE FISSA SERRAMENTO A UN BATTENTE (con apertura verso l'interno e/o l'esterno) SERRAMENTO A VISIERA ESTERNA (sporgere) SERRAMENTO A VASISTAS SERRAMENTO OSCILLOBATTENTE (anta-ribalta)	SERRAMENTO AD UN'ANTA OSCILLOBATTENTE (ANTA-RIBALTA)
SERRAMENTO A DUE O PIU' BATTENTI (con apertura verso l'interno e/o l'esterno)	SERRAMENTO CON IL NUMERO MASSIMO DI ANTE A BATTENTE (CON APERTURA VERSO L'INTERNO)
SERRAMENTO AD UNA/DUE ANTE SCORREVOLI ORIZZONTALMENTE	SERRAMENTO A DUE ANTE SCORREVOLI ORIZZONTALMENTE
SERRAMENTO AD UNA/DUE ANTE SCORREVOLI ORIZZONTALMENTE E CON APERTURA A VASISTAS	SERRAMENTO A DUE ANTE SCORREVOLI ORIZZONTALMENTE E CON APERTURA A VASISTAS
SERRAMENTO AD UNA/DUE ANTE SCORREVOLI VERTICALMENTE (A SALISCENDI)	SERRAMENTO A DUE ANTE SCORREVOLI VERTICALMENTE (A SALISCENDI)
SERRAMENTO A BILICO (ad asse orizzontale o verticale)	SERRAMENTO A BILICO (ad asse orizzontale o verticale)
SERRAMENTO A LIBRO	SERRAMENTO A LIBRO CON IL NUMERO MASSIMO DI ANTE

3. ESEMPIO DI APPLICAZIONE DEL METODO

Ipotizziamo di applicare quanto precedentemente descritto alla fornitura di serramenti indicata nel **Prospetto 4** e che la trasmittanza termica del telaio sia peggiore di quella della vetrazione.

Prospetto 4 – Serramenti di fornitura

n° riferimento	destinazione	TIPOLOGIA		DIMENSIONI			
		a battente	n° battenti	W larghezza (cm)	H altezza (cm)	A area (m ²)	
1	soggiorno	porta-finestra	3	200	220	4,40	>3,6
2	camera	porta-finestra	2	120	220	2,64	<3,6
3	bagno	finestra	1	65	143	0,93	<2,3
4	bagno	finestra	1	65	143	0,93	<2,3
5	camera	finestra	2	122	182	2,22	<2,3
6	camera	finestra	2	122	182	2,22	<2,3
7	cucina	finestra	2	142	182	2,58	>2,3
8	cucina	porta-finestra	1	72	220	1,58	<3,6

3.1 ESEMPIO - SCELTA DELLE TIPOLOGIE DI SERRAMENTI CAMPIONE/NORMALIZZATI

Dal Prospetto 4 si rileva che nella fornitura sono presenti finestre e portefinestre, per cui avremo due tipologie di serramenti campione/normalizzati: la **finestra campione/normalizzata** e la **portafinestra campione/normalizzata**.

Le tipologie di finestre di fornitura sono poi ad una e a due ante battenti, mentre le tipologie di portefinestre di fornitura sono ad una, a due ed a tre ante battenti.

Poiché si è ipotizzato che la trasmittanza termica del telaio sia peggiore di quella della vetratura possiamo ritenere - nell'obiettivo di ridurre il numero di calcoli - che, a parità di dimensioni del serramento campione/normalizzato rappresentato, la trasmittanza termica calcolata su serramenti ad un numero maggiore di ante sia estendibile a serramenti con un numero di ante inferiori.

L'alternativa è fare i calcoli su un serramento campione rappresentativo di ogni tipologia (ad un'anta, a due ante, a tre ante per le finestre; ad un'anta e a due ante per le portefinestre). Se lo scopo fosse invece quello di "valorizzare" le prestazioni di isolamento termico delle tipologie di serramenti di fornitura è preferibile adottare più serramenti campione/normalizzati.

Quindi nel caso in esempio, fatte salve le ipotesi descritte andremo a considerare rispettivamente:

per le finestre: una **finestra campione/normalizzata a due ante a battente**;
per le portefinestre: una **portafinestra a tre ante a battente**.

3.2 ESEMPIO - SCELTA DELLE DIMENSIONI DEI SERRAMENTI CAMPIONE/NORMALIZZATI

Si devono innanzitutto dividere le **finestre di fornitura** in due gruppi: **quelle aventi area minore o uguale a 2,3 m²** e **quelle aventi area maggiore di 2,3 m²**.

Dal **Prospetto 4** si evince che le finestre numero 3, 4, 5 e 6 hanno area minore di 2,3 m² e che quindi essere rappresentate da una finestra campione delle dimensioni **1,23 (±25%) m x 1,48 (-25%) m**.

Per semplicità, trascurando le tolleranze dimensionali ammesse, si sceglie una finestra campione di dimensione **1,23 x 1,48 m**.

La finestra numero 7 ha un'area maggiore di 2,3 m² e ricade nel secondo gruppo. In questo caso la finestra campione può essere quella di dimensioni **1,48 x 2,18**, ancora trascurando le tolleranze dimensionali ammesse.

E' comunque molto importante sottolineare che la norma di prodotto contempla il caso particolare di finestre corredate da vetri aventi trasmittanza termica $U_g \leq 1,9 \text{ W/K m}^2$.

In questo caso non ci sono limiti geometrici di estensione del serramento campione di dimensione 1,23 (±25%) m x 1,48 (-25%) m. Pertanto la trasmittanza termica ottenuta su tale serramento campione/normalizzato si può applicare a tutte le finestre aventi qualunque dimensione, maggiore o minore a quelle del campione stesso.

Anche le **portefinestre di fornitura** devono essere divise in due gruppi: **quelle aventi area minore o uguale a 3,6 m²** e **quelle aventi area maggiore di 3,6 m²**.

Nel caso in esame si rileva che le portefinestre numero 2 e 8 hanno area < 3,6 m², mentre la portafinestra numero 1 ha area > 3,6 m². La scelta più conveniente è l'adozione di una portafinestra campione di dimensione **1,54 x 2,72 m** che rientrando contemporaneamente nei due intervalli dimensionali richiesti per l'area ≤ 3,6 m² e per l'area > 3,6 m², è rappresentativa sia delle portefinestre di area ≤ 3,6 m² che delle portefinestre di area > 3,6 m². Anche in questo caso per semplicità si sono trascurate le tolleranze dimensionali comunque ammesse.

3.3 ESEMPIO - IN SINTESI LE TIPOLOGIE DI SERRAMENTI CAMPIONE/NORMALIZZATI IDENTIFICATI:

La **finestra campione A**, rappresentativa anche delle finestre di fornitura ad un battente e delle finestre di fornitura di area $\leq 2,3 \text{ m}^2$.

- **tipologia a due battenti,**
- **dimensione 1,23 x 1,48 m**, rappresentativa

La **finestra campione B**, rappresentativa della finestra di fornitura n. 7 di area $\geq 2,3 \text{ m}^2$.

- **tipologia a due battenti;**
- **dimensione 1,48 x 2,18 m**,

La **portafinestra campione B**, rappresentativa anche delle portefinestre ad uno e a due battenti di qualunque dimensione.

- tipologia a tre battenti**
- dimensione 1,54 x 2,72 m**

Nel seguente **Prospetto 5** sono evidenziati con lo stesso colore il serramento campione e i serramenti che rappresenta.

Prospetto 5

Serramenti campione/normalizzati

A	-	Finestra Campione A	2	123	148	1,836
B	-	Finestra Campione B	2	148	218	3,226
C	-	Portafinestra Campione C	3	154	272	4,189

Serramenti di fornitura

n° riferimento	destinazione	TIPOLOGIA		DIMENSIONI		
		a battente	n° battenti	W larghezza (cm)	H altezza (cm)	A area (m ²)
1	soggiorno	porta-finestra	3	200	220	4,40
2	camera	porta-finestra	2	120	220	2,64
3	bagno	finestra	1	65	143	0,93
4	bagno	finestra	1	65	143	0,93
5	camera	finestra	2	122	182	2,22
6	camera	finestra	2	122	182	2,22
7	cucina	finestra	2	142	182	2,58
8	cucina	porta-finestra	1	72	220	1,58



UNCSAAL

Unione Nazionale costruttori serramenti alluminio acciaio leghe - Via Chieti, 8 - 20154 Milano - tel 023192061 - fax 0234537610

www.uncsaal.it - uncsaal@uncsaal.it