

INDICAZIONI DI SINTESI SU ASPETTI FONDAMENTALI DELLA MARCATURA CE DI PORTE E FINESTRE

I dati e le considerazioni esposte in questo documento rappresentano un approccio alle problematiche della marcatura CE di porte e finestre svolto secondo un preciso criterio logico messo puntualmente in relazione alle pertinenti regole di riferimento.

La norma europea armonizzata UNI EN 14351-1 [norma di prodotto] specifica le caratteristiche prestazionali delle finestre e delle porte esterne pedonali e include il quadro dei requisiti prestazionali e dei criteri di prova necessari ad assicurare la conformità ai requisiti essenziali fissati dalla Direttiva 89/106 prodotti da costruzione. Nell'appendice ZA della norma di prodotto sono riportati i punti riguardanti le prescrizioni cogenti che il produttore è tenuto a rispettare per potere dichiarare la conformità del prodotto e affiggere la marcatura CE; in particolare:

la tabella ZA.2 precisa che il sistema di controllo per l'Attestazione della Conformità di porte e finestre la cui destinazione d'uso non è specificatamente diretta a limitare i pericoli e a preservare l'incolumità della persona, è a livello 3; il controllo di produzione in fabbrica a livello 3 è un sistema che il produttore deve mettere in atto ed esercitare esclusivamente sotto propria responsabilità, per assicurare che tutti i serramenti prodotti abbiano le stesse caratteristiche costruttive dei campioni sottoposti alle prove iniziali di tipo e garantiscano al cliente le medesime prestazioni;

la tabella ZA.3b assegna i compiti di valutazione della conformità nel seguente modo:

Caratteristiche essenziali da valutare	Compiti del produttore	
Resistenza al vento	Prova iniziale di tipo del prodotto, come descritto al punto 7.2 della norma, da eseguire presso un laboratorio notificato.	Piano di controllo della produzione, come descritto al punto 7.3 della norma, a cura del produttore.
Permeabilità all'aria		
Tenuta all'acqua		
Isolamento termico		
Isolamento acustico		
Sicurezza in uso sui dispositivi di bloccaggio		

Le prestazioni relative alle caratteristiche essenziali sopra elencate devono obbligatoriamente essere accertate presso un Ente Notificato e riguardano le regolamentazioni cogenti nazionali di seguito indicate:

Requisiti energetici	D.lgs 19 agosto 2005 n. 192 integrato con D.lgs 29 dicembre 2006 n. 311 D.M. 02/04/98 "Modalità di certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti ad essi connessi"
Requisiti acustici	L. 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" D.P.C.M. 05/12/97 "Decreto Attuativo della legge quadro 447/95"
Altri requisiti	D.M. 16 Gennaio 1996 "Carichi e sovraccarichi" CIRCOLARE 4 luglio 1996 n. 156AA.GG/STC "Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi di cui al D.M. 16 gennaio 1996" D.lgs n. 206/2005 "Sicurezza generale dei prodotti" La norma tecnica nazionale UNI 11173:2005 - che ha sostituito la UNI 7979 - precisa i criteri di scelta dei serramenti esterni per quanto concerne le classi di resistenza al vento, permeabilità all'aria e tenuta all'acqua; un regolamento urbanistico edilizio comunale, richiamandosi a queste norme tecniche, può imporre la conformità dei serramenti ai livelli prestazionali in esse descritti.

Scelta del campione da sottoporre alle prove iniziali di tipo (ITT).

Alla base di ogni decisione da prendere c'è la prescrizione che l'esemplare da sottoporre alle prove iniziali di tipo per certificare le caratteristiche prestazionali deve essere rappresentativo dei prodotti fabbricati; occorre scegliere, in funzione delle sotto riportate indicazioni fornite dall'allegato informativo F della norma UNI EN 14351-1, la tipologia più conveniente in grado di coprire il maggior numero di prodotti:

Tipologie di serramenti a cui si può estendere il marchio CE		Serramento campione rappresentativo (più sfavorevole)
1	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)
2	serramento a due o più battenti (con apertura verso l'interno e/o l'esterno)	serramento con il numero massimo di ante a battente (con apertura verso l'interno e/o l'esterno)
3	serramento a una/due ante scorrevoli	serramento a due ante scorrevoli orizzontalmente
4	serramento a una/due ante scorrevoli orizzontalmente e con apertura a vasistas	serramento a due ante scorrevoli orizzontalmente e con apertura a vasistas
5	serramento ad una/due ante scorrevoli verticalmente (a saliscendi)	serramento a due ante scorrevoli verticalmente (a saliscendi)
6	serramento a bilico (ad asse orizzontale o verticale)	serramento a bilico (ad asse orizzontale o verticale)
7	serramento a libro	serramento a libro con il n° massimo di ante

Indipendentemente dai suggerimenti della norma di prodotto UNI EN 14351-1 il produttore può adottare, sotto sua unica responsabilità, altre tipologie di serramenti campione che ritenga maggiormente rappresentative della propria produzione.

La dimensione dell'elemento di prova, tranne ciò che concerne l'isolamento termico e acustico per la cui valutazione occorre far riferimento a precise grandezze indicate nella norma di prodotto, deve essere la massima possibile, compatibilmente con le prestazioni che si vogliono ottenere per i vari requisiti con il sistema di profilati utilizzato.

Il risultato conseguito copre tutti i serramenti di dimensioni inferiori rispetto al modello campione, con possibilità di estensione qualora il serramento campione e i serramenti di produzione soddisfino il concetto di similar design.

Si definiscono prodotti di similar design due manufatti le cui differenze, dovute alla sostituzione di componenti (ad esempio: i vetri, gli accessori e le guarnizioni) e/o al cambiamento della specifica dei materiali e/o al cambiamento dimensionale delle sezioni dei profili e/o al cambiamento della metodologia di assemblaggio, sono tali da non determinare un cambiamento delle caratteristiche prestazionali classificate e/o dichiarate.

Regole stabilite dalla norma UNI EN 14351-1 per l'estensione dei risultati in funzione dei requisiti:

Requisiti	Dimensione	Estensione dei risultati ottenuti sul serramento campione a parità di "similar design"
Resistenza al carico di vento	Massima possibile	A tutte le finestre il cui telaio ha larghezza e altezza inferiori rispetto a quelle del serramento campione
Tenuta all'acqua Permeabilità all'aria	Massima possibile	A tutte le finestre aventi superfici di area uguale o inferiore rispetto a quella del serramento campione e a quelle aventi superfici di area superiore fino al 50% rispetto alla superficie del serramento campione
Resistenza al carico di neve Comportamento sotto l'azione del fuoco esterno Capacità portante dei dispositivi di sicurezza Sforzi di manovra Resistenza meccanica Resistenza alle chiusure/aperture ripetute	Massima possibile	A tutte le finestre aventi superfici di area uguale o inferiore rispetto a quella del serramento campione
Resistenza all'urto	Massima possibile	A tutte le finestre aventi superfici di area uguale o superiore rispetto a quella al serramento campione
Ventilazione		Alle finestre di qualsiasi dimensione, inferiore e superiore rispetto al serramento campione, purchè i dispositivi di ventilazione abbiano la stessa dimensione e caratteristiche
Resistenza alle effrazioni		Valgono le regole di estensione dei risultati di prova indicate nella norma UNI EN 1627
Proprietà radiative (del tamponamento vetrato) Comportamento tra climi differenti		A tutte le finestre di dimensioni sia inferiori sia superiori rispetto al serramento campione
Isolamento termico prestazione determinata con calcolo secondo EN 10077-1 oppure secondo EN 10077-2 oppure con prova in laboratorio secondo la metodologia descritta dalla norma UNI EN 12567-1	<p>Campione di 1,23 ($\pm 25\%$) metri x 1,48 (-25%) metri</p> <p>Campione di 1,48 ($\pm 25\%$) metri x 2,18 ($\pm 25\%$) metri</p>	<p>A tutte le finestre aventi superfici di area uguale o inferiore a 2,3 m² con vetri connotati da trasmittanza Ug maggiore a 1,9 W/m²K</p> <p>A tutte le finestre di dimensioni sia inferiori sia superiori rispetto a quelle del serramento campione con vetri connotati da trasmittanza Ug inferiore a 1,9 W/m²K</p> <p>A tutte le finestre e porte finestre aventi superfici di area uguale o superiore a 2,3 m²</p>

Requisiti	Dimensione	Estensione dei risultati ottenuti sul serramento campione a parità di "similar design"
<p>Isolamento acustico indice del potere fonoisolante RW determinato con il metodo semplificato descritto dalla norma UNI EN 14351-1</p>	<p>Campione di dimensioni standard 1,23 m x 1,48 m</p>	<p>A tutte le finestre aventi superfici di area uguale o inferiore rispetto a $2,7 \text{ m}^2$ ($A < 2,7 \text{ m}^2$) si estendono i risultati incondizionatamente.</p> <p>A tutte le finestre aventi superfici di area superiore a $2,7 \text{ m}^2$ e inferiore o uguale a $3,6 \text{ m}^2$ ($2,7 \text{ m}^2 \leq A \leq 3,6 \text{ m}^2$) si estendono i risultati purchè si applichi una correzione di -1 dB all'indice di valutazione del potere fonoisolante RW del campione.</p> <p>A tutte le finestre aventi superfici di area A superiore a $3,6 \text{ m}^2$ e inferiore o uguale a $4,6 \text{ m}^2$ ($3,6 \text{ m}^2 < A \leq 4,6 \text{ m}^2$) si estendono i risultati purchè si applichi una correzione di -2 dB all'indice di valutazione del potere fonoisolante RW del campione.</p> <p>A tutte le finestre aventi superfici di area A superiore a $4,6 \text{ m}^2$ ($A > 4,6 \text{ m}^2$) si estendono i risultati purchè si applichi una correzione di -3 dB all'indice di valutazione del potere fonoisolante RW del campione.</p>
<p>Isolamento acustico indice del potere fonoisolante RW determinato [in laboratorio secondo UNI EN ISO 140-3</p>	<p>Campione di dimensioni standard 1,23 m x 1,48 m per le finestre e 0,90 m x 2,0 m per le porte</p>	<p>A tutte le finestre aventi superfici di area uguale o inferiore rispetto a quella del serramento campione e a tutte le finestre aventi superfici di area superiore fino al +50% della superficie del serramento campione si estendono i risultati incondizionatamente</p> <p>A tutte le finestre aventi superfici di area compresa tra il +50% e il 100% della superficie del serramento campione: si estendono i risultati purchè si applichi una correzione di -1 dB all'indice di valutazione del potere fonoisolante RW del campione</p> <p>A tutte le finestre aventi superfici di area compresa tra il +100% e il +150% della superficie del serramento campione: si estendono i risultati purchè si applichi una correzione di -2 dB all'indice di valutazione del potere fonoisolante RW del campione</p> <p>A tutte le finestre aventi superfici di area superiore al +150% della superficie del serramento campione: si estendono i risultati purchè si applichi una correzione di -3 dB all'indice di valutazione del potere fonoisolante RW del campione</p>

La norma UNI EN 14351-1 ai punti 7.2.1 e 7.2.2 precisa che qualora il prodotto immesso sul mercato si differenzi per tipologia, dimensioni e/o per prestazioni provate da quello descritto nella certificazione, oppure vengano apportare modifiche che possono ridurre le prestazioni, oppure cambino le normative di riferimento, il fabbricante è tenuto a rifare le prove iniziali di tipo e laddove conti sui risultati di prova forniti da altri (riguardo ad esempio alla similarità dei componenti) non è mai esonerato dalle proprie responsabilità circa le prestazioni del prodotto finale.

I suggerimenti riguardo all'interdipendenza tra caratteristiche e componenti e, di conseguenza, la valutazione per stabilire se la modifica del prodotto è tale da richiedere l'esecuzione di un rifacimento della prova iniziale di tipo, sono specificati nella tabella A1 dell'allegato informativo A così come sintetizzato nel prospetto seguente:

Caratteristiche	Componenti del serramento				
	accessori ^a	guarnizioni ^b	Telaio fisso e anta apribile		
			materiale ^c	forma ^d	vetro ^e
Resistenza al carico del vento	(Si)	(Si)	Si	Si	Si
Tenuta all'acqua	(Si)	Si	(Si)	Si	No
Permeabilità all'aria	(Si)	Si	(Si)	Si	No
Trasmittanza termica	No	(Si)	(Si)	Si	Si
Isolamento acustico ^f	No	(Si)	(Si)	Si	Si
Resistenza meccanica	Si	No	(Si)	Si	(Si)

Chiave di lettura:

Si = la modifica probabilmente cambierà la caratteristica
 (Si) = è possibile che la modifica cambi la caratteristica
 No = la modifica probabilmente non cambierà la caratteristica

Note:

a Numero, posizione, fissaggio: in caso di cambiamento degli accessori, se sulla base delle norme di loro attinenza è documentato che le prestazioni degli accessori sostituiti sono equivalenti a quelli utilizzati nell'ITT, non è necessario rifare la prova
 b Numero, materiale
 c Modulo di resistenza, conducibilità termica, densità
 d Superficie e forma del nodo, assemblaggio, dispositivi di ventilazione
 e Tipo, massa, coating, cavità, gas, installazione, guarnizioni
 f Vedere Annex B

La valutazione e la responsabilità sul da farsi competono esclusivamente al produttore, il quale deve inserire nel Fascicolo Tecnico (da tenere in archivio per eventuali controlli degli organi di vigilanza) la documentazione tecnica a giustificazione di quelle che sono considerate varianti rispetto al serramento campione collaudato.

Le varianti possono essere significative (nel qual caso, come già detto, vanno rifatte le prove), oppure non significative: ovviamente il numero di varianti non significative dipende dal modo in cui è stato realizzato il serramento campione.

La Guida UX 46 - Vademecum per l'ottenimento della concessione del diritto d'uso del Marchio di Qualità UNI per i Serramenti Metallici e in Alluminio-Legno - redatta dall'Ufficio Tecnico dell'Unsaal (Unione Nazionale Costruttori Serramenti Alluminio Acciaio Leghe), rende noto quanto segue in merito alle varianti al serramento campione:

Varianti al serramento campione NON significative

1. Varianti di forma rispetto al modello campione in accordo con le seguenti regole:
 - a) variante quadrata; nel caso di modello campione rettangolare
 - b) variante rettangolare o quadrata; nel caso di modello campione trapezoidale
 - c) variante rettangolare, quadrata o trapezoidale; nel caso di modello campione ad arco o rotondo
2. Variazione della tipologia rispetto al modello campione in accordo con le regole seguenti:
 - d) I risultati di prova eseguiti su un modello campione a due battenti di cui una ad anta-ribalta si estendono alle tipologie di serramento: a luce fissa, ad un battente, a due battenti, ad anta-ribalta, a sporgere, a vasistas.
 - e) I risultati di prova eseguiti su un modello campione a due/più ante scorrevoli orizzontalmente si estendono alle tipologie di serramento con il numero massimo di ante scorrevoli orizzontalmente.
 - f) I risultati di prova eseguiti su un modello campione a due/più ante scorrevoli orizzontalmente di cui una con apertura a vasistas si estendono alle tipologie di serramento con il numero massimo di ante scorrevoli orizzontalmente di cui una con apertura a sporgere.
 - g) I risultati di prova eseguiti su un modello campione a una/due ante scorrevoli verticalmente si estendono alle tipologie di serramento con il numero massimo di ante scorrevoli verticalmente.
 - h) I risultati di prova eseguiti su un modello campione a bilico verticale si estendono alla tipologie di serramento a bilico verticale.
 - i) I risultati di prova eseguiti su un modello campione a bilico orizzontale si estendono alla tipologie di serramento a bilico orizzontale.
 - j) I risultati di prova eseguiti su un modello campione a libro si estendono alla tipologie di serramento a libro con il numero massimo di ante.
 - k) I risultati di prova eseguiti su un modello campione a gelosia si estendono alla tipologie di serramento a gelosia con il numero massimo di ante.
3. Diminuzione delle dimensioni rispetto al modello campione;
4. Diminuzione del numero delle ante rispetto al modello campione;
5. Aumento del momento di inerzia dei profili;
6. Diminuzione delle dimensioni rispetto al modello campione con utilizzo di profilati con momento di inerzia uguale rispetto a quelli presenti nel modello campione;
7. Aumento dello spessore del vetro: purché il peso totale del vetro sia compatibile con il profilo utilizzato secondo quanto dichiarato dal produttore del profilo o in base a calcoli specifici;
8. Realizzazione di giunzioni ad angolo con squadretta incollata (solo se le giunzioni del modello campione sono state realizzate con squadrette cianfrinate oppure a vite)
9. Realizzazione di giunzioni ad angolo con squadretta cianfrinata [solo se le giunzioni del modello campione sono state realizzate con squadrette a vite];
10. Modifiche di natura estetica (coprifili di forma differente rispetto a quelli presenti nel modello campione; diverso tipo di finitura superficiale rispetto a quella presente nel modello campione purché conformi alle norme e alle indicazioni riportate nel § B3.1.1 delle Regole Particolari per la concessione del diritto d'uso del marchio UNI per serramenti metallici e in alluminio-legno [doc. n.006/01 Rev. 4]; diverso metallo costituente i profili del telaio rispetto a quello costituente il telaio del modello campione).

Varianti al serramento campione significative (che implicano la costruzione di un nuovo serramento campione da testare):

1. presenza di una traversa o di un montante intermedio;
2. varianti di forma rispetto al modello campione non ammesse (per esempio passare da un modello campione di forma rettangolare ad uno di forma circolare - cfr. § 1.1);
3. variazione di componenti (profili, accessori, guarnizioni) rispetto a quelli utilizzati nella costruzione del modello campione.

Tutte le varianti significative di forma e/o di componenti sono ammesse solo a condizione che il produttore dimostri che esse non influenzino negativamente le classi prestazionali certificate.

A tale scopo sono accettati rapporti di prova del fornitore alle seguenti condizioni:

- Le prove compiute dai fornitori dei componenti siano state eseguite secondo le metodologie descritte nelle norme europee citate in questo Regolamento;
- I campioni di prova utilizzati dai fornitori dei componenti siano rappresentativi dei serramenti certificati;
- Il produttore applichi per l'assemblaggio dei componenti le specifiche stabilite dai fornitori degli stessi.

La documentazione di accompagnamento al serramento campione destinata al laboratorio di prova deve contenere le seguenti informazioni riguardo ai materiali costituenti ed ai componenti utilizzati:

- Indicazione del materiale dei profilati e loro finitura superficiale;
- Indicazione del materiale delle guarnizioni;
- Indicazione della tipologia della vetratura;
- Indicazione del materiale dei sigillanti.
- Descrizione del sistema di profilati utilizzato e delle varianti al sistema base utilizzabili.
- Indicazione delle dimensioni massime realizzabili con la tecnologia scelta.
- Indicazione dei momenti di inerzia delle diverse sezioni utilizzabili.
- Indicazione della tipologia delle giunzioni d'angolo.

(VADEMECUM UNCSAAL - aprile 2005)

In relazione a quanto finora esposto, l'ideale è costruire un modello campione:

1. nelle dimensioni MASSIME compatibili con l'utilizzo di profilati di inerzia minima in grado di ottenere il livello di prestazione scelto;
2. con profilati connotati da un momento d'inerzia minimo in grado di assicurare la prestazione di resistenza al vento scelta;
3. con vetrazione dallo spessore minimo in grado di garantire la prestazione di resistenza al vento scelta;
4. con accessori che abbiano superato le prove previste dalla norma UNI 9158 oppure essere soggetti ad un determinato marchio di Qualità (es. marchio RAL);
5. con il numero minimo di punti di chiusura tale da garantire le prestazioni scelte;
6. Il sistema di tenuta (in battuta o a giunto aperto) è caratterizzante e deve essere mantenuto per estendere il marchio dal serramento campione. L'eventuale variazione è significativa.

È opportuno individuare preliminarmente quali livelli di prestazione si ha intenzione di raggiungere, perché è evidente che i limiti più elevati presuppongono delle soluzioni tecniche appropriate.

Fermo restando che i criteri di scelta del livello prestazionale da attribuire ai serramenti sono definiti nella norma tecnica nazionale UNI 11173:2005, si può far riferimento alle seguenti indicazioni:

Famiglia prestazionale	Permeabilità all'aria		Tenuta all'acqua		Tenuta al vento			Resistenza meccanica
	Classe di prestazione		Classe di prestazione		Classe di prestazione		Pressione vento di progetto P	
Minimo	UNI EN 12207	1	UNI EN 12208	2A/4B	UNI EN 12210	1	400 Pa	Superamento prova
Basso	UNI EN 12207	2	UNI EN 12208	5A/7B	UNI EN 12210	2	800 Pa	Superamento prova
Medio	UNI EN 12207	3	UNI EN 12208	8A	UNI EN 12210	3	1200 Pa	Superamento prova
Alto	UNI EN 12207	4	UNI EN 12208	9A	UNI EN 12210	4	1600 Pa	Superamento prova
Molto alto	UNI EN 12207	4	UNI EN 12208	Exxx	UNI EN 12210	5	2000 Pa	Superamento prova
Eccezionale	UNI EN 12207	4	UNI EN 12208	Exxx	UNI EN 12210	Exxx	xxx Pa	Superamento prova

Riguardo alle prestazioni termiche, i limiti U ($W/m^2.K$) da rispettare sono:

PER GLI INFISSI				PER I SOLI VETRI		
ZONA CLIMATICA	Nel 2007	Dal 01/01/2008	Dal 01/01/2010	ZONA CLIMATICA	Dal 01/07/2008	Dal 01/01/2011
	U	U	U		U	U
A	5,0	5,0	4,6	A	4,5	3,7
B	3,6	3,6	3,0	B	3,4	2,7
C	3,0	3,0	2,6	C	2,3	2,1
D	2,8	2,8	2,4	D	2,1	1,9
E	2,5	2,4	2,2	E	1,9	1,7
F	2,2	2,2	2,0	F	1,7	1,3

DETERMINAZIONE DELLE PRESTAZIONI DI TRASMITTANZA TERMICA

La trasmittanza termica U_w del componente edilizio finestrato composto da un singolo serramento e relativo vetro (o pannello) si determina con il metodo di calcolo semplificato secondo norma UNI EN 10077-1:2006 in base alla formula:

$$U_w = \frac{A_g U_g + A_f U_f + l_g \Psi_g}{A_g + A_f} \quad (\text{W/m}^2 \cdot \text{K})$$

dove:

A_g è l'area in m^2 della vetratura;

U_g è il valore di trasmittanza termica ($\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$), calcolato secondo EN 673, riferito all'area centrale della vetrata senza includere l'effetto del distanziatore del vetro lungo il bordo della vetrata stessa;

A_f è l'area del telaio in m^2 definita come l'area della proiezione della superficie del telaio su un piano parallelo al vetro; corrisponde all'area più grande tra l'area della superficie frontale interna e l'area della superficie frontale esterna;

U_f è il valore di trasmittanza termica ($\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$) del telaio applicabile in assenza della vetrata;

l'Annex D della norma EN 10077-1 precisa che si stabilisce mediante calcolo numerico in conformità con la norma EN 10077-2, oppure effettuando la misurazione in camera calda conformemente alla norma EN 12412-2;

per i sistemi di profili in alluminio a taglio termico la valutazione può essere fatta riferendosi al valore U_f più alto delle diverse combinazioni di profili all'interno del sistema stesso, oppure in base alla linea di tendenza che mostra il rapporto fra U_f e le caratteristiche geometriche definite: in questo caso, i punti di riferimento per la linea di tendenza sono valutati sulle sezioni trasversali dei profili selezionati secondo le procedure particolareggiate descritte nella Linea Guida WA-01engl/2 dell'ift di Rosenheim;

per i profili di alluminio senza taglio termico, l'Annex F della norma EN 10077-1:2006 indica $7,0 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ come valore da assumere in mancanza di calcoli o misurazioni specifiche;

l_g è la lunghezza, in metri, del perimetro della vetratura;

Ψ_g è il valore di trasmittanza termica lineare ($\text{W/m} \cdot \text{K}$) concerne la conduzione di calore supplementare che avviene a causa dell'interazione tra telaio, vetri e distanziatore dei vetri in funzione delle proprietà termiche di ognuno di questi componenti; il metodo preferito per stabilire i valori di trasmittanza termica lineare è attraverso calcolo numerico in accordo con la norma ISO 10077-2.

I prospetti E.1 ed E.2 della norma UNI EN 10077-1:2006 indicano i seguenti valori Ψ_g di default per le tipiche combinazioni di telai, vetri e distanzianti, che possono essere usati quando non sono disponibili i risultati di calcolo dettagliati:

Materiale del telaio	Valori della trasmittanza termica lineare Ψ per i comuni tipi di distanzianti per vetro in alluminio e in acciaio.		Valori della trasmittanza termica lineare Ψ per distanzianti per vetro a prestazioni termiche migliorate.	
	Vetrature doppie o triple con aria o gas nell'intercapedine			
	senza trattamento superficiale	con trattamento superficiale bassoemissivo	senza trattamento superficiale	con trattamento superficiale bassoemissivo
Alluminio	0,02	0,05	0,01	0,04
Alluminio a taglio termico	0,08	0,11	0,06	0,08

In caso di vetro singolo o pannello opaco con conducibilità termica inferiore a $0,5 \text{ W/(m.K)}$ l'effetto distanziatore per vetro non c'è, pertanto come indicato al punto 5.1.1 – pag. 6 della norma, il valore Ψ è = 0.

La documentazione tecnica e fiscale sulla detrazione d'imposta del 55% per gli interventi di risparmio energetico previsti dalla legge finanziaria per il 2007 ha chiarito che gli infissi devono ritenersi comprensivi anche delle strutture accessorie che hanno effetto sulla dispersione di calore, come gli scuri o le persiane, o che risultino strutturalmente accorpate al manufatto quali, ad esempio, cassonetti incorporati nel telaio dell'infisso.

La resistenza termica aggiuntiva per finestre con schermo chiuso si desume dalla Tabella G.2 dell' Annex G:

Tipo di schermo (tapparella o persiana)	Resistenza termica aggiuntiva secondo la specifica permeabilità all'aria delle chiusure ^a ΔR ($m^2 \cdot K/W$)		
	permeabilità all' aria		
	alta / molto alta	media	bassa / a tenuta
alluminio	0,09	0,12	0,15
legno e plastica senza schiuma	0,12	0,16	0,22
legno e plastica con schiuma	0,13	0,19	0,26
legno (da 25 a 30 mm)	0,14	0,22	0,30

^a La definizione della permeabilità all'aria della chiusura è data nell' Annex H

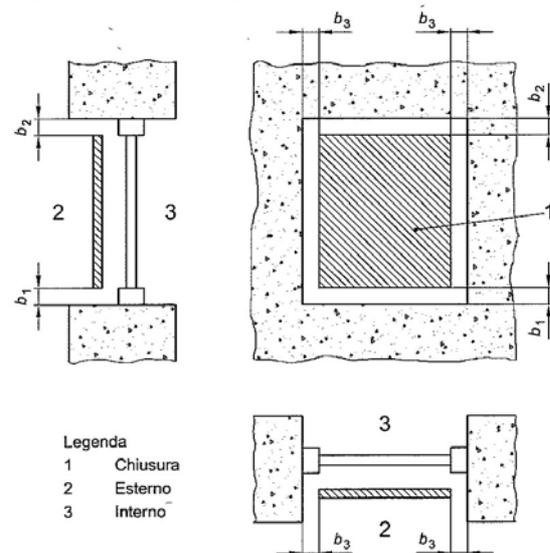
Per i diversi tipi di chiusure il criterio di permeabilità può essere espresso in termini di uno spazio totale effettivo b_{sh} tra la chiusura e il suo contorno come illustrato in figura a lato, in cui $b_{sh} = b_1 + b_2 + b_3$

dove:

b_1, b_2, b_3 sono gli spazi medi ai bordi superiore, inferiore e laterale della chiusura

b_3 viene considerato solo per un lato finché gli spazi ai lati influenzano la permeabilità meno di quelli ai bordi superiore e inferiore

figura H.1 Definizione degli spazi ai bordi



prospetto H.1 Definizione delle relazioni tra la permeabilità e lo spazio totale effettivo ai bordi tra la chiusura e il suo contorno

Classe	Permeabilità all'aria della chiusura	B_{sh} mm
1	molto elevata	$b_{sh} > 35$
2	elevata	$15 \leq b_{sh} < 35$
3	media	$8 \leq b_{sh} < 15$
4	bassa	$b_{sh} \leq 8$
5	a tenuta	$b_{sh} \leq 3$ e $b_1 + b_2 = 0$ oppure $b_2 + b_3 = 0$

Nota 1 per le classi di permeabilità 2 e superiori non dovrebbero esserci delle aperture all'interno della chiusura stessa;

Nota 2 per le chiusure appartenenti alla classe di permeabilità 5 si applicano i seguenti criteri:

a) chiusure avvolgibili:

gli spazi ai bordi laterali e inferiori sono considerati uguali a zero e ci sono guarnizioni rispettivamente nelle guide laterali e nella dogia finale. Lo spazio superiore è considerato uguale a zero se la fessura d'ingresso dell'avvolgibile nel cassonetto è dotata di linguette di tenuta o guarnizioni del tipo a spazzolino su entrambi i lati della chiusura o se il lato terminale della chiusura è compresso da un apparato (molla) contro un materiale sigillante sulla superficie interna del lato esterno del cassonetto dell'avvolgibile.

b) altre chiusure:

l'effettiva presenza di guarnizioni sui tre lati e di uno spazio sul quarto lato minore di 3 mm.

Un metodo alternativo per stabilire l'appartenenza di una chiusura alla classe 5 consiste nel verificare che la misurazione del flusso d'aria attraverso la chiusura è minore o uguale a $10 \text{ m}^3 / (h \cdot m^2)$ ad una differenza di pressione di 10 Pa.

Lo schermo esterno chiuso introduce una resistenza termica aggiuntiva U_{ws} così calcolabile:

$$U_{ws} = \frac{1}{1/U_w + \Delta R}$$

I valori dei parametri termici dei componenti edilizi si determinano seguendo le indicazioni della Raccomandazione CTI - R03/3 Prestazioni energetiche degli edifici - Certificazione energetica - Esecuzione della certificazione energetica - Dati relativi all'edificio - appendice A, nonché appendice B punto B.5 Gestione degli schermi, in base alla quale nel calcolo della trasmittanza termica dei componenti trasparenti, qualora siano presenti elementi oscuranti (tapparelle), si considera un periodo giornaliero di chiusura di 12 ore; la caratterizzazione degli infissi riguarda:

- il tipo di componente;
- la tipologia di vetro;
- la tipologia di telaio;
- la tipologia dell'eventuale oscuramento esterno;

Considerato il periodo giornaliero di chiusura di 12 ore il valore di trasmittanza termica media U_{wm} sarà pertanto:

$$U_{wm} = \frac{U_w + U_{ws}}{2}$$

La tabella seguente riporta, esclusivamente a titolo esemplificativo, i valori di trasmittanza termica da attribuire, in funzione del tipo di vetro utilizzato, alle finestre ad una o due ante con dimensioni uguali o inferiori a 2,3 m² realizzabili utilizzando i profili delle varie serie Eku:

Serie	ΔR (m ² .K/W)	Valori U (W/m ² .K)	Valori U_g (W/m ² .K)									
			2,9	2,7	2,3	2,1	1,9	1,6	1,4	1,3	1,1	
Eku 53	0,0165	$U_w =$	4,0	3,9	3,7	3,6	3,4					
		$U_{wm} =$	3,2	3,1	3,0	2,9	2,8					
Eku 53 T.T.	0,0165	$U_w =$	3,3	3,2	2,9	2,8	2,6	2,4				
		$U_{wm} =$	2,7	2,6	2,4	2,3	2,2	2,1				
Eku 60 T.T.	0,0165	$U_w =$	3,2	3,1	2,8	2,7	2,5	2,3	2,2	2,0	1,9	
		$U_{wm} =$	2,7	2,6	2,4	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	
Eku 64 T.T.	0,0165	$U_w =$	3,3	3,2	2,9	2,8	2,7	2,5	2,3	2,2	2,1	
		$U_{wm} =$	2,8	2,7	2,5	2,4	2,3	2,1	2,0	1,9	1,8	
Eku Kompact T.T.	0,0165	$U_w =$	3,3	3,2	3,0	2,8	2,7	2,5	2,3	2,2	2,1	
		$U_{wm} =$	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3	2,1	2,0	1,9	1,8	
Eku 72 T.T.	0,0165	$U_w =$	3,2	3,1	2,8	2,7	2,6	2,4	2,1	2,0	1,9	
		$U_{wm} =$	2,7	2,6	2,4	2,3	2,2	2,0	1,8	1,8	1,6	
Eku WoodArt	0,0165	$U_w =$	3,5	3,4	3,1	3,0	2,8	2,6				
		$U_{wm} =$	2,9	2,8	2,6	2,5	2,4	2,2				
Eku WoodArt vetro ad infilare	0,0165	$U_w =$	3,3	3,2	2,9	2,8	2,7	2,5	2,4	2,3	2,1	
		$U_{wm} =$	2,7	2,6	2,4	2,4	2,3	2,1	2,0	2,0	1,9	
Eku WoodArt T.T.	0,0165	$U_w =$	3,0	2,9	2,6	2,5	2,3	2,1	2,0	1,9	3,0	
		$U_{wm} =$	2,5	2,4	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	2,5	
Eku WoodArt T.T. vetro ad infilare	0,0165	$U_w =$	3,0	2,9	2,6	2,5	2,3	2,1	2,0	1,9	1,7	
		$U_{wm} =$	2,5	2,4	2,2	2,1	2,0	1,8	1,7	1,6	1,5	

ΔR = resistenza termica aggiuntiva data dallo schermo esterno (il valore 0,165 è quello fornito da una tapparella di pvc con media tenuta all'aria o da una persiana in alluminio con elevata tenuta all'aria);
 U_w = trasmittanza termica della finestra senza considerare l'apporto della schermo esterno;
 U_{wm} = trasmittanza termica della finestra con l'apporto della schermo esterno;

È bene ricordare che ai fini della marcatura CE i valori di trasmittanza termica devono essere certificati dal laboratorio notificato in base alle verifiche effettuate sul modello campione sottoposto alle prove iniziali di tipo (ITT)

Il prospetto seguente mostra il rapporto esistente, a livello nazionale, tra i valori limite di trasmittanza termica U ($W/m^2 \cdot K$) stabiliti per legge e la popolazione delle sei zone climatiche italiane:

Limiti di trasmittanza termica U $W/(m^2K)$				Zona climatica	N° di Comuni	Popolazione	%
per i serramenti		per i vetri					
dal 1/01/08	dal 1/01/10	dal 1/07/08	dal 1/01/11				
5,0	4,6	4,5	3,7	A	2	23.185	5,7 %
3,6	3,0	3,4	2,7	B	157	3.235.475	
3,0	2,6	2,3	2,1	C	989	12.459.172	21,9 %
2,8	2,4	2,1	1,9	D	1.608	14.733.455	25,7 %
2,4	2,2	1,9	1,7	E	4.273	25.127.557	46,7 %
2,2	2,0	1,7	1,3	F	1.074	1.657.769	

Zona A = Lampedusa e Porto Empedocle;
 Zona B = principali città siciliane;
 Zona C = città come Bari, Napoli, Cagliari e Latina;
 Zona D = città come Roma, Firenze, Genova, Pescara e Ancona;
 Zona E = quella a maggiore densità abitativa riferibile, in quanto a localizzazione geografica, massimamente alla pianura padana;
 Zona F = località montagnose più fredde.

L'introduzione dei limiti obbligatori di trasmittanza termica, complessiva per i serramenti e specifica per i soli vetri, impone l'adozione sulla maggior parte del territorio nazionale di telai in alluminio a taglio termico, vetri con prestazioni termiche elevate e, in certi casi, distanziatori cosiddetti "a bordo caldo" al posto dei comuni distanziatori di alluminio o di acciaio (non acciaio inossidabile), solitamente adoperati negli attuali vetrocamera.