

# La nuova normativa europea di prodotto per finestre e porte esterne pedonali

- 
- > EN 14351-1
  - > informazioni e approfondimenti
  - > edizione: maggio 2009

Porte, finestre e persiane

 **FINSTRAL**<sup>®</sup>

# EN

La normativa in oggetto (EN) ha validità su tutto il territorio europeo e viene recepita priva di emendamenti dalle singole legislazioni nazionali.

Sebbene le vigenti normative nazionali manterranno la propria validità, esse dovranno essere uniformate alla nuova norma europea. Quest'ultima verrà recepita dagli organismi notificati (ad es. UNI in Italia) dei singoli paesi.

Nei singoli paesi europei, la norma, oltre alla dicitura comune EN, recherà la sigla normativa ufficialmente valida a livello nazionale (ad es. UNI EN per l'Italia).

Gli organismi notificati nazionali avranno facoltà di redigere una prefazione introduttiva alla norma per illustrarne i campi di impiego e fare riferimento alla vigente normativa nazionale. Tuttavia, tali approfondimenti devono avere carattere meramente informativo e non possono contenere prescrizioni normative integrative.

In tutti i paesi europei verranno quindi applicate le medesime norme. Tuttavia le singole autorità nazionali avranno il potere discrezionale di definire i requisiti prestazionali minimi a cui i serramenti esterni dovranno adempiere.

## Scadenze

La normativa UNI EN 14351-1 è già entrata in vigore il 1. febbraio 2007. Fino al 31.01.2010 vige il periodo di coesistenza, durante il quale sono applicabili sia la vigente legislazione nazionale in materia, sia la nuova norma EN 14351-1.

A partire dal 01.02.2010 verrà applicata esclusivamente la nuova norma di prodotto. Secondo quanto concordato tra i singoli organismi notificati nazionali, entro tale data dovranno essere revocate le norme nazionali recanti contenuto analogo.

## Campi di applicazione

La norma europea 14351-1 ha come oggetto le caratteristiche prestazionali indipendenti dal materiale e si applica a:

- finestre
- porte esterne (incluse porte realizzate interamente con pannelli vetrati, porte destinate ad uscite di sicurezza e uscite antipanico)
- finestre assemblate in due o più unità

Essa comprende:

- finestre e porte-finestre con apertura ad anta e ribalta, con apertura di sola ribalta, con apertura ad anta, alzante scorrevole, scorrevole a ribalta, scorrevole parallela, con apertura a libro, a bilico ad asse orizzontale o verticale
- finestre e porte-finestre ad una, due o più ante, con ante mobili o parti fisse
- finestre e porte-finestre semplici, accoppiate e doppie

- porte con o senza telaio, dotate di pannelli realizzati in svariati materiali e con diverse tipologie di apertura

Essa non si applica a:

- finestre, porte-finestre e porte pedonali esterne con caratteristiche di resistenza al fuoco e di tenuta al fumo
- lucernari
- facciate continue
- porte industriali, commerciali e da garage
- porte interne
- porte girevoli
- finestre poste sulle vie di fuga

La nuova norma di prodotto si applica anche alle finestre da tetto, che tuttavia non verranno trattate nella presente documentazione.

# Differenziazione rispetto ai prodotti da costruzione, non regolamentati dalla norma 14351-1.

## **Porte interne:**

Quali porte interne si intendono porte che non fanno da barriera tra il clima interno ed esterno di un edificio, la cui funzione consiste nella separazione degli ambienti interni.

## **Differenziazione tra finestra e facciata continua.**

Sostanzialmente le finestre si suddividono in tre categorie:

- **Serramento**

La portata del peso viene effettuata tramite sistemi di fissaggio direttamente nella muratura.

- **Finestre a nastro orizzontali**

Più finestre vengono affiancate una accanto all'altra e hanno un collegamento diretto con il pavimento, il parapetto ed il soffitto (pareti vetrate).

- **Finestre a nastro verticali**

Più finestre vengono posizionate una sopra l'altra, ognuna delle quali risulta fissata in modo autoportante alla muratura. Il peso pertanto non viene scaricato sull'elemento sottostante.

- **Facciata continua**

Si tratta di una tipologia costruttiva che non rientra in nessuna delle categorie fin qui elencate. Le facciate continue solitamente consistono in elementi strutturali verticali e orizzontali, collegati insieme e ancorati alla struttura portante dell'edificio e tamponati, a formare un involucro edilizio leggero continuo che garantisce tutte le funzioni normali di una parete esterna, ma che non assume alcuna delle caratteristiche portanti della struttura dell'edificio. Questi prodotti non sono soggetti alla norma 14351-1.

## **Verande:**

La veranda, quale costruzione finita, costituisce un prodotto da costruzione non regolamentato e come tale è soggetta alla normativa nazionale vigente in materia. Tuttavia, i singoli elementi di finestra verticali rientrano nel campo d'applicazione della nuova norma UNI EN 14351-1.

# La marcatura CE



A partire dal 01.02.2010 entra in vigore l'obbligo di marcatura CE per i prodotti regolamentati dalla normativa UNI EN 14351-1.

Ciò comporta che in tutti i paesi europei possono essere commercializzate ed impiegate solo le finestre, porte-finestre e porte pedonali esterne accompagnate da una dichiarazione di conformità che ne attesta la conformità alla norma in oggetto.

La dichiarazione di conformità va prodotta per le caratteristiche obbligatorie.

I requisiti obbligatori previsti per le finestre, le porte-finestre e le porte esterne pedonali sono:

- resistenza ai carichi del vento
- tenuta all'acqua
- resistenza all'impatto
- capacità portante dei dispositivi di sicurezza
- isolamento acustico

- trasmittanza termica
- proprietà radiative delle vetrazioni
- permeabilità all'aria
- sostanze dannose

La norma UNI EN 14351-1 prescrive che questi valori vanno dichiarati singolarmente per ogni elemento.

La forma in cui va resa la dichiarazione è regolamentata: essa può essere riportata su ogni singolo elemento oppure confluire in un documento unico dettagliato.

**La dichiarazione di conformità CE deve obbligatoriamente essere rilasciata per ogni prodotto, indipendentemente dal livello prestazionale rilevato, e non costituisce in nessun caso un marchio di qualità.**

**Il fatto che un prodotto sia marcato CE non è sinonimo di qualità. Anche attestando dei valori molto bassi si adempie all'obbligo stesso della dichiarazione.**

Per accertare che siano stati rispettati i requisiti minimi di legge oppure i requisiti prescritti in un capitolato vanno esaminati i singoli valori riportati nella dichiarazione.

Dichiarazione di conformità

Esempio di dichiarazione rilasciata da FINSTRAL

Pos.	Tenuta alla pioggia battente (classe tecnica)	Resistenza all'impatto (classe tecnica)	Isolamento acustico Rw (dB)	Coefficiente di trasmittanza termica Uw (W/m²K)	Permeabilità all'aria (classe tecnica)	Coefficiente di trasmittanza termica del vetro Ug (W/m²K)	Valore dell'energia penetrata all'interno g (%)	Grado di trasmissione luminosa Tv (%)	Valore corretto Uw dei vari tipi di listello (W/m²K)	Superficie dell'elemento (m²)
1	9 A	C5/B5	35	1,3	4	1,1	55	77		7,52
2	9 A	C5/B5	38	1,3	4	1,1	55	77	+0,1	1,78
									Somma	9,30

npd = no performance determined (nessuna prestazione determinata)

Capacità portante dispositivi di sicurezza: requisiti raggiunti.

# Le caratteristiche prestazionali di finestre e porte-finestre esterne in conformità con UNI EN 14351-1

Nelle prossime pagine verranno illustrate le principali caratteristiche prestazionali.

**In particolare, verranno trattati i seguenti punti:**

## Riferimento alla normativa

## Descrizione della caratteristica

## Tabelle di classificazione

## Classificazione dei prodotti FINSTRAL

## Indicazioni di impiego

# Resistenza al carico del vento

## Classificazione UNI EN 12210

### Descrizione

È la capacità di un infisso, sottoposto a forti pressioni e/o depressioni, come quelle causate dal vento, di mantenere una deformazione ammissibile, di conservare le sue

proprietà e di salvaguardare la sicurezza degli utenti.

### Classificazione

La classificazione risulta dalla combinazione tra:

- la massima deformazione ammissibile della principale struttura portante e
- la massima pressione applicata all'elemento (freccia relativa frontale)

Classificazione riferita alla freccia relativa frontale

classe	freccia relativa frontale	livello prestazionale
A	< 1/150	basso/medio
B	< 1/200	elevato (corrisponde al livello prestazionale minimo richiesto da RAL)
C	< 1/300	molto elevato

Classificazione rispetto alla resistenza al vento

classe	P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	liv. prest.
0	non testato	non testato	non testato	basso/medio
1	400	200	600	
2	800	400	1200	elevato
3	1200	600	1800	
4	1600	800	2400	molto elevato
5	2000	1000	3000	

P1 = prova di deformazione

P2 = prova a pressioni cicliche ripetute

P3 = prova del colpo di sicurezza

(10 Pa = 10 N/m<sup>2</sup> corrisponde a 1 kg/m<sup>2</sup>)

#### Osservazioni:

Nella misurazione della portata secondo la classe C, non c'è bisogno di una prova ulteriore in quanto la flessione non raggiunge mai i valori massimi ammissibili. Per deformazioni ammissibili inferiori a 1/200 è indispensabile verificare la flessione.

La norma UNI EN 14351-1 non regola il dimensionamento delle vetrate.

Anche la distribuzione del carico, il collegamento e l'ancoraggio di finestre e portefinestre non sono soggetti a prescrizioni armonizzate a livello europeo ed in Germania rientrano ad esempio nel campo di applicazione di DIN 1055.



## Classificazione dei prodotti FINSTRAL in conformità con UNI EN 12210

tipo di elemento	classificazione	livello prestazionale
sistema 200, 1 anta, finestra/porta-finestra, anta e ribalta	C5 / B5	molto elevato
sistema 200, 2 ante, finestra/montante mobile, anta/anta e ribalta	C3 / B4	elevato
sistema 200, 2 ante, porta-finestra/montante mobile, anta/anta e ribalta	C2 / B3	elevato
sistema 500, 1 anta, finestra/porta-finestra, anta e ribalta	C5 / B5	molto elevato
sistema 500, 2 ante, finestra e porta-finestra/montante mobile, anta/anta e ribalta	C2 / B3	elevato
sistema scorrevole 900, 1 anta, porta-finestra scorrevole	C1 / B1	basso/medio
sistema A78, 1 anta, finestra/porta-finestra, anta e ribalta	C4 / B4	molto elevato
sistema A78, 2 ante, finestra/montante mobile, anta/anta e ribalta	C5 / B5	molto elevato
portoncino in PVC, 1 anta	C2	elevato

## Indicazioni d'impiego:

Una freccia relativa frontale di 1/200 (classe B) costituisce indubbiamente un requisito prestazionale adeguato, riconosciuto dall'Istituto di qualità RAL. Livelli prestazionali più elevati andrebbero imposti solo in presenza di forti carichi di vento, in quanto implicano l'utilizzo di rinforzi più massicci per ante e telai e di profili con uno spessore maggiorato. Va considerato che il maggiore impiego di componenti metallici incide negativamente sulle prestazioni termoisolanti del serramento.

Non andrebbe mai scelta una freccia relativa frontale di 1/150 (classe A), in quanto l'elevata deformazione ammissibile potrebbe sottoporre il serramento ad una pressione eccessiva. Inoltre, aumentano le sollecitazioni a cui è esposto il vetro isolante, le quali ne potrebbero compromettere la qualità funzionale nel tempo. Una tale freccia frontale risulta particolarmente critica nei vetri con ampie intercapedini e nei vetri tripli.



# Tenuta all'acqua

## Classificazione UNI EN 12208

### Descrizione

La tenuta all'acqua è una caratteristica che incide in maniera determinante sulla qualità di finestre e porte esterne.

Tuttavia, le normative edilizie non prescrivono nessun tipo di livello prestazionale. Spetta pertanto a chi redige i capitolati definire i requisiti che i serramenti devono soddisfare in tema di tenuta all'acqua. La classificazione si basa sul livello di pressione, al quale non è

rilevabile alcuna infiltrazione d'acqua.

Quale infiltrazione d'acqua si intende non solo l'eventuale ingresso di acqua negli ambienti interni, bensì anche l'infiltrazione nel serramento che ne comporti il danneggiamento o che deteriori la parete adiacente. Per questo motivo bisogna provvedere mediante il serramento stesso ad un deflusso sicuro dell'acqua.

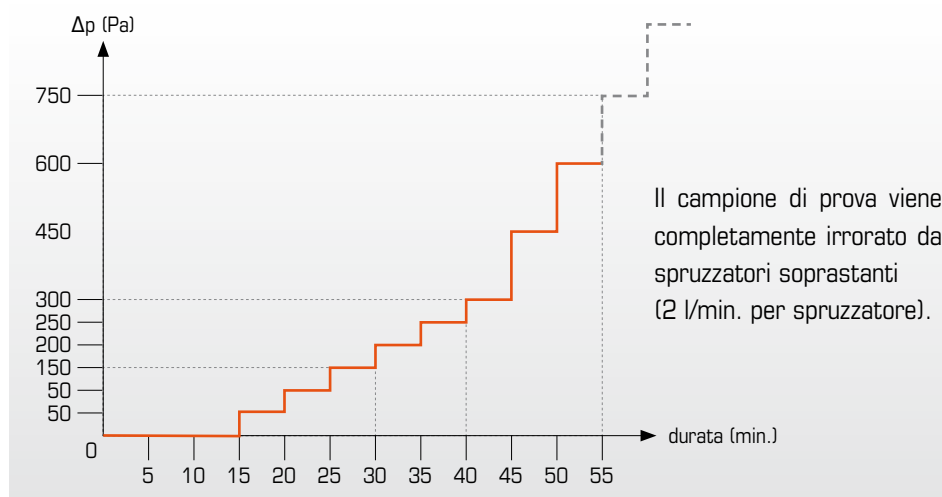
### Classificazione

La tabella contempla solo l'idoneità di elementi destinati ad essere posati in zona non protetta (A).

Tabella di classificazione

pressione di prova (Pa)	classificazione	livello prestazionale
0	1A	basso
50	2A	
100	3A	
150	4A	medio
200	5A	
250	6A	alto
300	7A	
450	8A	molto alto
600	9A	
> 600	E xxx	

Metodo di prova





## Classificazione dei prodotti FINSTRAL in conformità con UNI EN 12208

sistema	esecuzione	classificazione	liv. prest.
sistema 200	1 anta, finestra, anta/ribalta	E 900	molto alto
sistema 200	2 ante, finestra/montante mobile, anta e anta/ribalta	E 750	molto alto
sistema 200	1 anta, porta-finestra, anta/ribalta	9A	molto alto
sistema 200	2 ante, porta-finestra/montante mobile, anta e anta/ribalta	9A	molto alto
sistema 500	1 anta, finestra, anta/ribalta	8A	molto alto
sistema 500	1 anta, porta-finestra, anta/ribalta	9A	molto alto
sistema 500	2 ante, finestra e porta-finestra/montante mobile, anta e anta/ribalta	8A	molto alto
sistema 500	anta a bilico	6A *	alto
porta-finestra alzante scorrevole	1 anta, porta-finestra alzante scorrevole	7A *	alto
sistema scorrevole 900	1 anta, porta-finestra scorrevole	5A	medio
sistema A78	1 anta, finestra, anta/ribalta	E 900	molto alto
sistema A78	2 ante, finestra/montante mobile, anta e anta/ribalta	E 900	molto alto
portoncino in PVC	1 anta, portoncino con soglia in alluminio	4A	medio

\* testato internamente dall'azienda

## Indicazioni d'impiego:

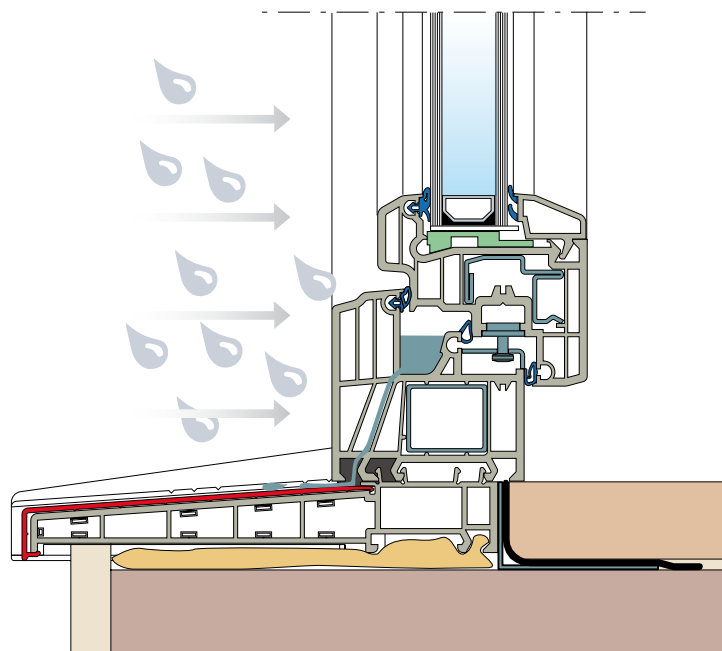
Se il serramento è particolarmente esposto ad acqua e pioggia, si consiglia l'impiego di sistemi a giunto aperto e guarnizione mediana, in grado di garantire, grazie alla loro configurazione, un deflusso sicuro dell'acqua. Inoltre la ferramenta è collocata in zona protetta rispetto all'area in cui avviene il deflusso dell'acqua, di modo che a finestra chiusa la ferramenta non viene intaccata da umidità e polvere.

Per finestre e porte-finestre dotate di profili telaio perimetrali sono indicati i valori compresi tra il 7A e 9A.

Per le porte-finestre corredate di soglie piane adatte ai portatori di handicap nonché per le porte-finestre alzanti scorrevoli già un valore di 6A o 7A è garanzia di un livello qualitativo molto alto.

Un ruolo di primo piano nel raggiungimento di una buona tenuta all'acqua viene svolto dal montaggio eseguito a regola d'arte, che dovrà essere in grado di provvedere ad un deflusso sicuro dell'acqua nella zona del bancale e nell'area della soglia.

La posa non viene regolamentata dalla norma UNI EN 14351-1.



# Permeabilità all'aria

## Classificazione UNI EN 12207

### Descrizione

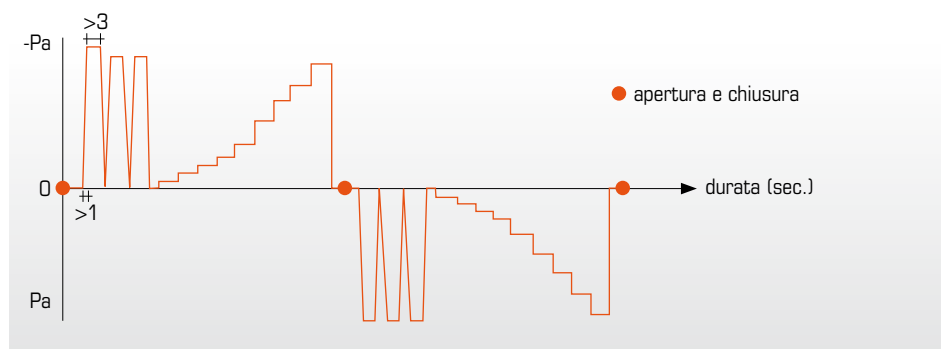
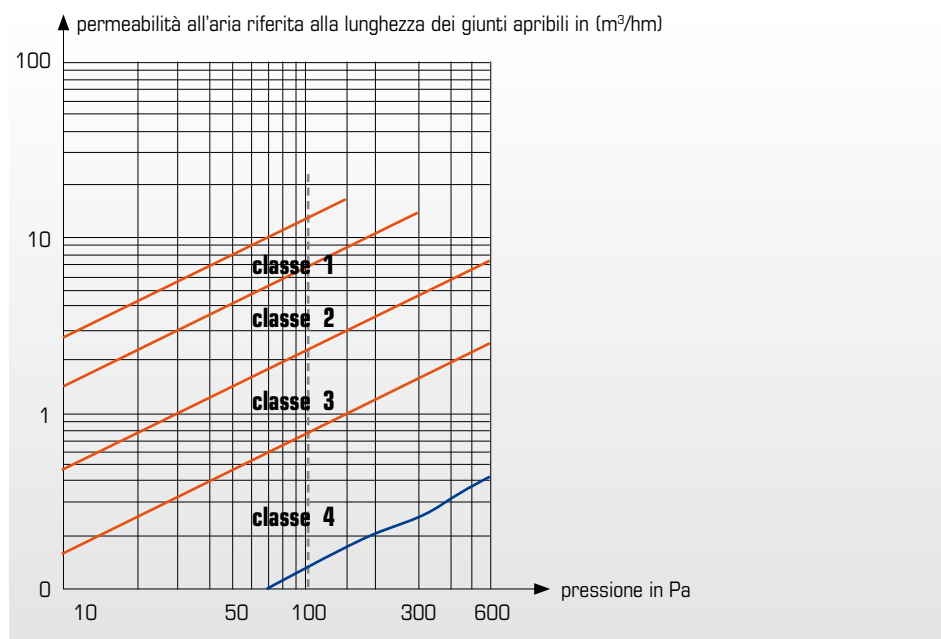
Il metodo di prova permette di individuare la permeabilità all'aria a seconda delle pressioni di prova applicate al prodotto. Viene misurato il volume d'aria disperso relativo alla lunghezza dei giunti apribili e alla superficie totale del serramento.

La prova prevede l'applicazione di pressioni negative e positive al campione, dal cui valore medio scaturisce la relativa classificazione.

### Classificazione

La classificazione risulta dalla quantità di volume d'aria disperso in base al diagramma riportato qui di seguito.

Metodo di prova



classe	spiegazione
1	tenuta bassa
2	tenuta media
3	tenuta buona
4	tenuta molto buona



## Classificazione dei prodotti FINSTRAL in conformità con UNI EN 12207

sistema	esecuzione	classificazione	liv. prest.
sistema 200	1 anta, finestra, anta/ribalta	4	molto alto
sistema 200	2 ante, finestra/montante mobile, anta e anta/ribalta	4	molto alto
sistema 200	1 anta, porta-finestra, anta/ribalta	4	molto alto
sistema 200	2 ante, porta-finestra/montante mobile, anta e anta/ribalta	4	molto alto
sistema 500	1 anta, finestra, anta/ribalta	4	molto alto
sistema 500	1 anta, porta-finestra, anta/ribalta	4	molto alto
sistema 500	2 ante, finestra e porta-finestra/montante mobile, anta e anta/ribalta	4	molto alto
sistema 500	anta a bilico	3 *	alto
porta-finestra alzante scorrevole	1 anta, porta-finestra alzante scorrevole	3 *	alto
sistema scorrevole 900	1 anta, porta-finestra scorrevole	3	alto
sistema A78	1 anta, finestra, anta/ribalta	4	molto alto
sistema A78	2 ante, finestra/montante mobile, anta e anta/ribalta	4	molto alto
portoncino in PVC	1 anta, portoncino con soglia in alluminio	2	medio

\* testato internamente dall'azienda

## Indicazioni d'impiego:

Per finestre e porte-finestre dotate di profili telaio perimetrali si consigliano esecuzioni in classe 3-4 per ridurre le dispersioni di calore dovute all'aerazione.

Per porte-finestre con soglie piane e porte-finestre alzanti scorrevoli risultano adeguati valori di classe 2 e 3.

I sistemi a guarnizione mediana e giunto aperto in genere assicurano valori migliori in quanto presentano due guarnizioni che scorrono ininterrottamente lungo l'intero perimetro del serramento.

Nei sistemi a guarnizioni di battuta le fresa-ture di scarico acqua e la ferramenta nella zona delle forbici incidono negativamente sui valori di tenuta.



# Trasmittanza termica

## Descrizione

La normativa EN specifica i metodi di calcolo, tutti ufficialmente riconosciuti, del coefficiente di trasmittanza termica.

Le misurazioni e le prove di laboratorio costituiscono indubbiamente il metodo più pre-

ciso. Tuttavia, i metodi di calcolo e le tabelle sono uniformati in modo tale da riuscire a contemplare eventuali margini di tolleranza, risultando pertanto sufficientemente affidabili ed in grado di produrre valori paragonabili.

## Classificazione

### Valori telaio $U_f$

I valori telaio possono essere accertati con tre metodi:

- tabella UNI EN ISO 10077-1
- calcolo UNI EN ISO 10077-2 (tramite ente notificato)
- misurazione UNI EN 12412-2 (tramite ente notificato)

Il metodo più frequentemente utilizzato per determinare il valore  $U_f$  è il calcolo, eseguito mediante specifici programmi di calcolo certificati.

### Valori vetro $U_g$

I valori vetro possono essere individuati con tre metodi:

- tabella UNI EN ISO 10077-1
- calcolo UNI EN 673 (tramite ente notificato)
- misurazione UNI EN 674 (tramite ente notificato)

Anche in questo caso il metodo più usato è il calcolo.

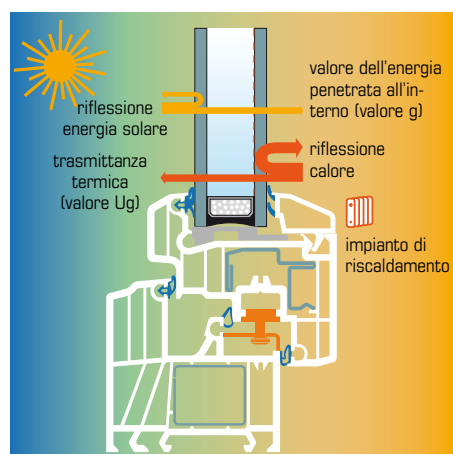
### Trasmittanza termica lineare concernente la conduzione di calore supplementare dovuta all'interazione tra telaio, vetri e distanziali vetro ( $\Psi_g$ )

L'interazione tra telaio, vetri e canaline distanziali influisce sulle proprietà complessive di isolamento termico del serramento. Si consideri tuttavia che l'effetto della canalina distanziale lungo il bordo della vetrata non incide sul valore di isolamento termico  $U_g$  del vetro stesso. In base al materiale con cui è stato realizzato il telaio del serramento ed il materiale dei distanziali vetro, si possono individuare i valori  $\Psi_g$  in appositi prospetti:

- prospetto E.1 conforme a UNI EN ISO 10077-1:2006 (per distanziali vetro in alluminio e in acciaio)
- prospetto E.2 conforme a UNI EN ISO 10077-1:2006 (per distanziali vetro a prestazioni termiche migliorate)

Il valore può essere accertato anche mediante un dettagliato calcolo eseguito in accordo con la norma EN 10077-2 da un ente di prova notificato.

Valori  $\Psi_g$  (W/mK) dei distanziali vetro utilizzati da FINSTRAL:



	elementi in PVC		elementi in alluminio	
	vetro doppio	vetro triplo	vetro doppio	vetro triplo
distanziale vetro in alluminio	0,08	0,08	0,11	0,11
distanziale vetro a prestazioni termiche migliorate	0,044	0,041	0,056	0,051



## Trasmittanza termica unitaria del serramento $U_w$

Il valore può essere individuato con tre metodi, tutti ufficialmente riconosciuti.

	parametri iniziali da rilevare
tabella conforme a UNI EN ISO 10077-1:2006	$U_g - U_f$
calcolo conforme a UNI EN ISO 10077-1	$U_g - U_f - \Psi_g$
misurazione conforme a UNI EN ISO 12567-1	nessuno



## Determinazione dei valori mediante tabelle secondo UNI EN ISO 10077-1:2006

In funzione della trasmittanza unitaria del telaio  $U_f$  e del valore di trasmittanza termica del vetro  $U_g$  si ricava dalla tabella il valore di trasmittanza unitaria della finestra  $U_w$ .

Non è necessario prendere in considerazione le dimensioni del serramento. Al fine di assicurare la comparabilità con i metodi del calcolo e della misurazione, i valori espres-

si nella tabella presuppongono un'incidenza dell'area di telaio pari al 30% rispetto all'area dell'intera finestra. Un'elevata incidenza dell'area di telaio in genere comporta valori peggiori.

Nel caso in cui alla trasmittanza termica del telaio  $U_f$  dovesse corrispondere un valore intermedio rispetto a quelli indicati nelle sin-

gole colonne, è possibile interpolare in modo lineare il valore  $U_w$  dai due rispettivi valori.

### Estratto dal prospetto F.1

Coefficienti di trasmittanza termica per finestre verticali con area del telaio pari al 30% rispetto alla superficie totale della finestra, dotate di tipologie standard di distanziali vetro.

tipologia vetro	vetro $U_g$ W/m <sup>2</sup> K	telaio $U_f$ W/m <sup>2</sup> K																		
		0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,6	3,0									
vetro semplice	5,7	4,2	4,3	4,3	4,4	4,5	4,5	4,6	4,6	4,8	3,3	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3
	3,3	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,2	3,2	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,2
	3,2	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,1	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1
	3,1	2,5	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	3,0	3,1	3,0	2,5	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	3,0	3,1
	3,0	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	2,9	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	
	2,9	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,9	2,8	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	
	2,8	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,7	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8	
	2,7	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,6	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7
	2,6	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,5	2,5	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,5
	2,5	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,4	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	
vetro basso-emissivo a due o tre lastre	2,4	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,4	2,3	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	
	2,3	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,3	2,2	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	
	2,2	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,1	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	
	2,1	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,5	2,0	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,3	2,5	
	2,0	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,4	1,9	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,4		
	1,9	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	1,8	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2		
	1,8	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	1,7	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1		
	1,7	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9	2,1	2,2	1,6	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,2		
	1,6	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	2,1	2,2	1,6	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0		
	1,5	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	2,0	2,1	1,5	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0		
	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	2,0	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8		
	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	2,0	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,8		
	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,8	1,9	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7		
	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6		
	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,8	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,6		
	0,9	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,6	1,7	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5		
	0,8	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4		
	0,7	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	0,7	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5		
0,6	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,4	1,5	0,6	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,3			
0,5	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	0,5	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1			

### Estratto dal prospetto F.3

Coefficienti di trasmittanza termica per finestre verticali con un'area del telaio pari al 30% rispetto alla superficie totale della finestra, dotate di distanziali vetro a prestazioni termiche migliorate.

tipologia vetro	vetro $U_g$ W/m <sup>2</sup> K	telaio $U_f$ W/m <sup>2</sup> K																		
		0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,6	3,0									
vetro semplice	5,7	4,2	4,3	4,4	4,4	4,5	4,5	4,6	4,7	4,8	3,3	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2
	3,3	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,2	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,0	3,2
	3,2	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1
	3,1	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0
	3,0	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	2,9	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,8	3,0
	2,9	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,8	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,9
	2,8	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8
	2,7	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,6	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6
	2,6	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6	2,5	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6
	2,5	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,4	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5
vetro basso-emissivo a due o tre lastre	2,4	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,4	2,3	2,0	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4
	2,3	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,3	2,2	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	
	2,2	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,1	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	
	2,1	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,5	2,0	1,8	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,3	2,4
	2,0	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,4	1,9	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3
	1,9	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	1,8	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	
	1,8	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	1,7	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,2	
	1,7	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9	2,1	2,2	1,6	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	
	1,6	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	2,0	2,1	1,6	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	
	1,5	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	2,0	2,0	1,5	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	
	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	2,0	1,4	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	
	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	
	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	
	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	
	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,6	
	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	
	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	
	0,7	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	0,7	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	
0,6	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,4	1,5	0,6	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3		
0,5	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	0,5	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2		



listelli incollati	+ 0,0
listello interno a croce	+ 0,1
listello interno a doppia croce	+ 0,2
listelli tagliavetro	+ 0,4

### Determinazione dei valori mediante calcolo secondo UNI EN ISO 10077-1

Per calcolare il valore Uw bisogna conoscere i seguenti parametri:

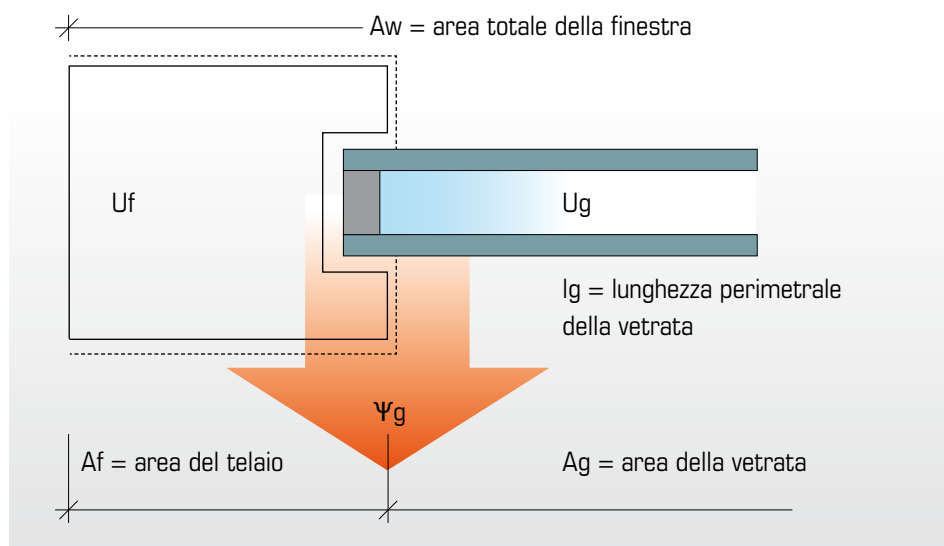
- valore  $U_f$  del telaio
- valore  $U_g$  del vetro
- valore  $\Psi_g$  del distanziale vetro  
(ad es. alluminio, acciaio inox, PVC, ecc.)

Si consideri che il calcolo della trasmittanza termica unitaria della finestra  $U_w$  ai fini della marcatura CE può essere eseguito

anche dallo stesso produttore. Unicamente i valori di partenza devono essere o ricavati dalle tabelle di norma oppure accertati da un ente di prova notificato.

Formula di calcolo:

$$U_w = \frac{A_g * U_g + A_f * U_f + l_g * \Psi_g}{A_w}$$



$U_w$  = valore di trasmittanza termica totale della finestra

$U_g$  = valore di trasmittanza termica del vetro

$U_f$  = valore di trasmittanza termica del telaio

$\Psi_g$  = valore di trasmittanza termica lineare del distanziale vetro

$A_w$  = area totale della finestra

$A_g$  = minima area visibile della vetrata dall'esterno o dall'interno

$A_f$  = massima area visibile del telaio dall'esterno o dall'interno

$l_g$  = massima lunghezza perimetrale visibile della vetrata dall'esterno o dall'interno



### Esempio di calcolo 1 (finestre in PVC) con distanziale vetro in alluminio

misure 1,23 x 1,48 m  $A_w = 1,820 \text{ m}^2$   
 area del vetro  $A_g = 1,282 \text{ m}^2$   
 area di telaio e ante =  $A_w - A_g$   $A_f = 0,539 \text{ m}^2$   
 lunghezza perimetrale visibile del vetro  $l_g = 4,556 \text{ m}$

Coefficienti di trasmittanza termica:

telaio  $U_f = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 vetro  $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 distanziale vetro in alluminio  $\Psi_g = 0,08 \text{ W/mK}$

#### Formula

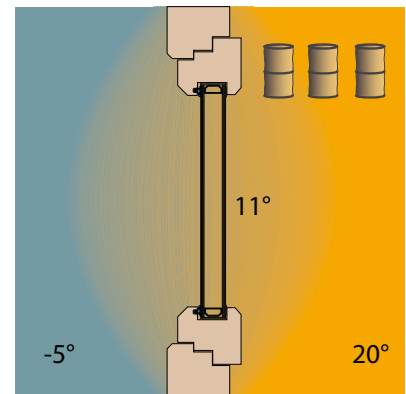
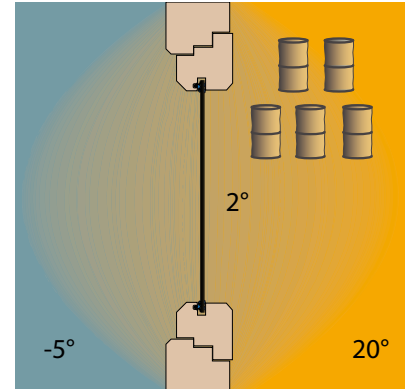
$$U_w = \frac{A_g * U_g + A_f * U_f + l_g * \Psi_g}{A_w}$$

$$U_w = \frac{1,282 * 1,1 + 0,539 * 1,3 + 4,556 * 0,08}{1,82} = 1,359 \text{ W/m}^2\text{K}$$

**arrotondato in base a UNI EN ISO 10077-1 = 1,4 W/m<sup>2</sup>K**

I valori  $U_w$  superiori a 1,0 vanno arrotondati ad un decimale

I valori  $U_w$  inferiori a 1,0 devono essere espressi con due decimali



### Esempio di calcolo 2 (finestre in PVC) con distanziali vetro a prestazioni termiche migliorate

misure 1,23 x 1,48 m  $A_w = 1,820 \text{ m}^2$   
 area del vetro  $A_g = 1,282 \text{ m}^2$   
 area di telaio e ante =  $A_w - A_g$   $A_f = 0,539 \text{ m}^2$   
 lunghezza perimetrale visibile del vetro  $l_g = 4,556 \text{ m}$

Coefficienti di trasmittanza termica:

telaio  $U_f = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 vetro  $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 distanziale vetro a prestazioni termiche migliorate  $\Psi_g = 0,041 \text{ W/mK}$

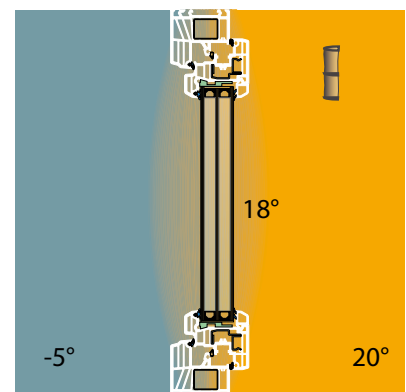
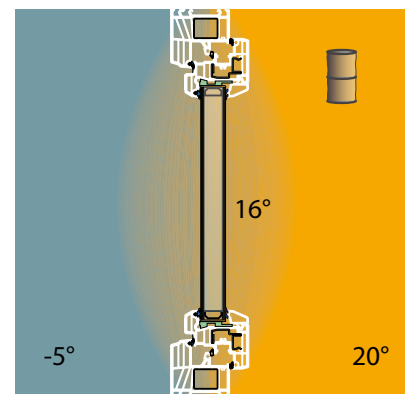
$$U_w = \frac{1,282 * 1,1 + 0,539 * 1,3 + 4,556 * 0,041}{1,82} = 1,269 \text{ W/m}^2\text{K}$$

**arrotondato in base a EN ISO 10077-1 = 1,3 W/m<sup>2</sup>K**

Se il valore  $U_g$  è più basso di 1,9 W/m<sup>2</sup>K, nel calcolo può essere generalmente ipotizzata la dimensione standard di 1230 x 1480 mm.

### Determinazione del valore $U_w$ mediante misurazione

Utilizzando questo metodo, la misurazione si esegue in conformità con quanto stabilito da UNI EN ISO 12567-2 (metodo della camera calda).



## I valori U dei prodotti FINSTRAL

I valori indicati ottemperano già alle disposizioni normative che entreranno in vigore nel 2010 (vedi UNI EN ISO 10077-1:2006).

= Ug- vetro  
 = Uf - telaio  
 = Uw - finestra con distanziali vetro in alluminio  
 = Uw - finestra con distanziali vetro a PTM<sup>1)</sup>

		FINSTRAL standard																	
		vetro Ug		1,3		1,2		1,1		1,0		0,9		0,8		0,7		0,6	
		distanziali vetro		Alu	PTM	Alu	PTM	Alu	PTM	Alu	PTM	Alu	PTM	Alu	PTM	Alu	PTM	Alu	PTM
Tipologia finestra e porte		valore Uf																	
sistema 200 Classic-line Plus		1,3		1,5	1,4	1,4	1,3	1,4	1,3			1,2	1,1		1,0		0,98		0,91
sistema 200 con anta a gradino		1,3		1,5	1,4	1,4	1,3	1,4	1,3			1,2	1,1						
sistema 200 con anta a gradino per porta-finestra		1,3		1,5	1,4	1,4	1,3	1,4	1,3			1,2	1,1						
sistema 200 con anta accoppiata KV			veneziana aperta veneziana chiusa					1,2 1,1	1,1 1,0										
sistema 200 Nova-line		1,2			1,4		1,3		1,2										
sistema 500 Classic-line		1,4		1,5	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3			1,2	1,2		1,1		1,0		0,96
sistema 500 con anta a gradino		1,5		1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3			1,3	1,2						
sistema 500 con anta a gradino per porta-finestra		1,4		1,5	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3			1,2	1,2						
porta-finestra alzante scorrevole <sup>3)</sup>		1,7		1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3			1,2	1,2		1,1		1,0		
sistema A78 B		2,1			1,7		1,6		1,5			1,5	1,4		1,3		1,2		
sistema A78 Young-line		1,8			1,6		1,5		1,4			1,3	1,2		1,2		1,1		
sistema A78 Young-line con ITA <sup>2)</sup>		1,6			1,5		1,4		1,4			1,3	1,2		1,1		1,0		
sistema A78 AV		1,8							1,4										
sistema A78 AV con ITA <sup>2)</sup>		1,6							1,3										
sistema HKS 500 <sup>4)</sup>		1,7		1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3			1,3	1,2						
sistema A78-S <sup>4)</sup>		2,2			1,7		1,6		1,5			1,4	1,4						
sistema A78-S con ITA <sup>2) 4)</sup>		1,9			1,6		1,5		1,4			1,4	1,3						
sistema A78-P <sup>4)</sup>		1,9							1,4										
sistema A78-P con ITA <sup>2) 4)</sup>		1,8							1,4										

1) PTM = prestazioni termiche migliorate, 2) ITA = isolamento termico aggiuntivo, 3) Valore Uw per misure elemento 3,0 x 2,18 m, 4) Valore Uw per misure elemento 1,1 x 2,18 m

## Indicazioni d'impiego:

- I serramenti con doppi vetri riempiti con gas Argon consentono di raggiungere un valore Ug fino a 1,1 W/m<sup>2</sup>K.
- I distanziali vetro a prestazioni termiche rinforzate migliorano la trasmittanza unitaria della finestra dello 0,1 (a costi ridotti).
- Il riempimento con cripton non viene più proposto da FINSTRAL, dato che questo gas si sta esaurendo e non presenta un adeguato rapporto tra costi e benefici.
- Quanto più si riduce lo spessore del profilo,

tanto più si riesce a migliorare il valore Uw.

Attenzione: Va sempre verificato che i valori di calcolo siano stati determinati mediante il metodo valido dall'inizio del 2009 oppure che corrispondano ai valori conformi a UNI EN ISO 10077-1:2006 (valore  $\Psi_g$  secondo la tabella 1 e 2 di UNI EN ISO 10077-1:2006) Il metodo precedentemente valido secondo UNI EN ISO 10077-1:2000 rileva valori Uw migliori di 0,1 – 0,2 W/m<sup>2</sup>K.

# Proprietà radiative delle vetrazioni

## Indicazioni secondo UNI EN 410



### Descrizione

Per proprietà radiative si intende – in ambito di serramenti – il valore complessivo dell'energia penetrata all'interno (valore g) ed il grado di trasmissione luminosa delle strutture di vetro permeabili alla luce.

Questo tipo di misurazione non prende in considerazione il telaio.

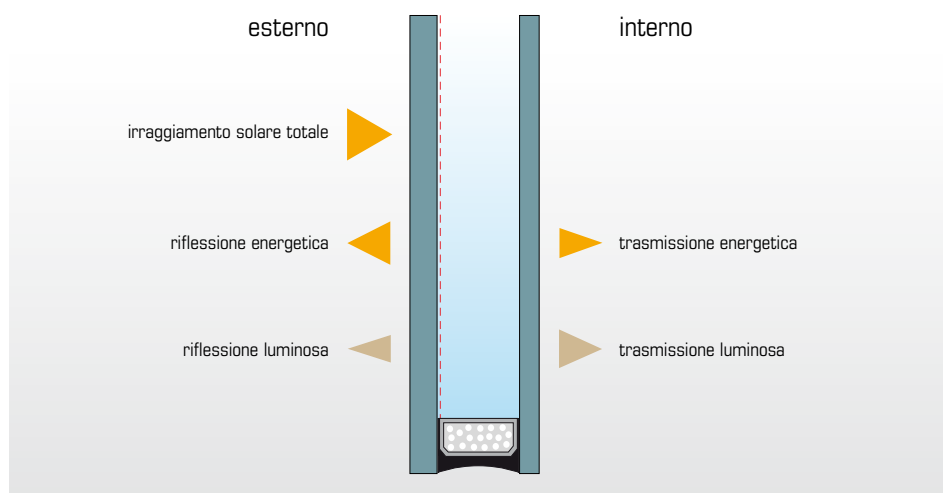
In considerazione di ciò, vengono presi direttamente in considerazione i valori del vetro.

Le proprietà radiative dovranno in futuro essere inserite nella marcatura CE, ossia nella dichiarazione di conformità alla norma EN 14351-1. FINSTRAL SPA ne dichiara i valori sin d'ora.

### Valore dell'energia penetrata all'interno (valore g) e trasmissione luminosa (valore $\tau_v$ )

I valori vengono espressi in percentuale. valore g = quantità dell'energia a cui è esposto il lato esterno del vetro, che penetra all'interno dell'ambiente.

valore  $\tau_v$  = quantità di luce che penetra il vetro dall'esterno verso l'interno.



# Proprietà radiative delle vetrazioni

## Indicazioni secondo UNI EN 410

### Il valore g ed il valore $\tau_v$ del programma vetri di FINSTRAL

tipo di vetro	valore g	trasmissione luminosa $\tau_v$
Plus Valor 4-16-:4	62%	80%
Plus Valor 4:-18-8 VSGP2A	58%	77%
S-Valor 4:-14-4-14-:4	50%	72%
Multivalor Sun 6:-20-4	42%	70%
Platin Sun 6:-20-4	29%	47%
Multivalor Sun 4:-14-4-14-:4	38%	63%
KV 6 + 4-20-:4 con veneziana	10 - 54%	71%

Ai fini della marcatura CE FINSTRAL riporta nel dettaglio i valori per ogni elemento. Per eventuali esecuzioni con vetri speciali i valori possono essere richiesti individualmente. La particolare struttura del vetro non consente di individuare il valore g ed il valore  $\tau_v$  dei vetri ornamentali.

### Indicazioni d'impiego:

- Tanto più alto è il valore g, tanto più alto è l'apporto di energia dall'esterno verso l'interno. In inverno e nelle stagioni intermedie è importante raggiungere un valore alto, mentre in estate comporta un surriscaldamento degli ambienti interni. In questi casi può risultare utile l'utilizzo di dispositivi oscuranti orientabili.
- Nelle aree soggette ad un'elevata esposizione solare, risulta indicato l'impiego di vetri con un basso valore g (vetri riflettenti), al fine di contenere il surriscaldamento dei locali e ridurre la necessità di ricorrere ad impianti di condizionamento.
- I vetri riflettenti che presentano un valore g fino a ca. il 35% possono essere realizzati quali vetri assorbenti. Valori g più bassi impongono l'utilizzo di vetri riflettenti con effetto a specchio, al fine di prevenire possibili fratture del vetro dovute ad un eccessivo riscaldamento delle lastre.

Per i paesi dell'Europa centrale risulta adeguato un basso valore Ug e un alto valore g, ottenibili con i vetri **FINSTRAL Plus-Valor** oppure **FINSTRAL S-Valor**.

Nei paesi dell'Europa meridionale invece sono indicati bassi valori Ug e valori g ancora più bassi. Tali prestazioni si raggiungono con i vetri **FINSTRAL Multivalor Sun** e **FINSTRAL Platin-Sun**.

Particolarmente consigliati sono i sistemi di finestra accoppiata di FINSTRAL, dotati di protezione dal sole integrata e orientabile. Questa soluzione riunisce in se tutte le più importanti prestazioni di una moderna finestra multifunzionale.



# Isolamento acustico

## Classificazione UNI EN ISO 717-1



### Descrizione

La norma UNI EN 14351-1 prevede solo le due seguenti alternative per determinare il potere fonoisolante di un serramento: prove di laboratorio conformi a UNI EN 20 140-3:1995+ A1:2004 e misurazione secondo UNI EN ISO 717-1:1996+ A1:2006.

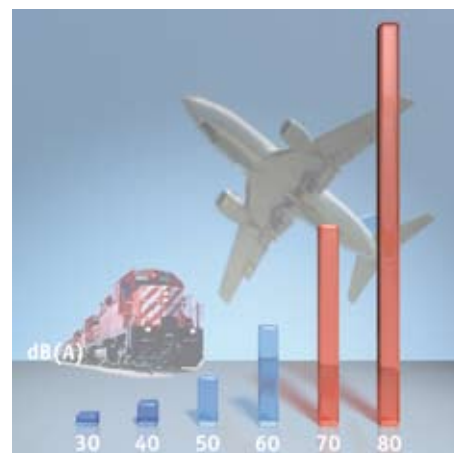
Non sono ammessi altri metodi di prova. I valori accertati sono da ritenersi validi esclusivamente per il serramento testato. Pertanto non è ammissibile estendere i valori individuati ad altre tipologie o altri sistemi di profilo.

Oltre alle prove di laboratorio la norma UNI EN 14351-1 prevede la possibilità di determinare il potere fonoisolante per svariati

tipologie di finestre mediante tabelle, rispettando le proprietà costruttive ed il tipo di vetro utilizzato.

Il coefficiente acustico del vetrocamera va ricavato dalla marcatura CE del vetro impiegato (risultante da misurazione oppure da tabella secondo UNI EN 12758:2002-10).

I valori espressi nelle tabelle sono applicabili solo a finestre ad anta singola. Non è ammesso estendere il rispettivo valore ad altre tipologie di finestre, ad es. ad una finestra con montante mobile. È possibile estendere i valori agli elementi con montanti fissi, sempre che la conformazione del profilo corrisponda sostanzialmente a quella del telaio.



### Classificazione

La norma UNI EN ISO 717-1 istituisce tre curve di valutazione, differenziate a seconda della tipologia di rumore esterno.

Vanno indicati i seguenti parametri:

- indice di isolamento acustico  $R_w$
- spettro di adattamento C
- spettro di adattamento Ctr

I valori degli spettri di adattamento esprimono la riduzione del coefficiente acustico testato in funzione del tipo di rumore.

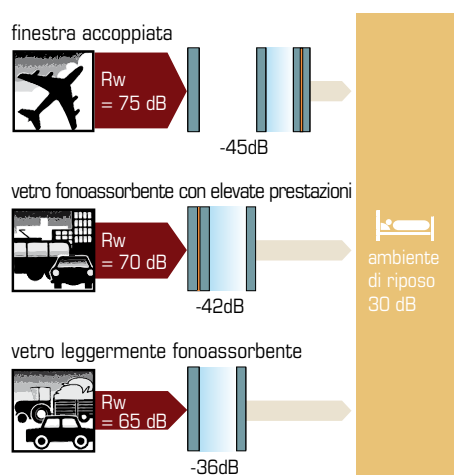


Tabella A.1:

Valori degli spettri di adattamento relativi alle diverse fonti di rumore

Fonte di rumore	Valore dello spettro di adattamento
Attività correlate alla vita quotidiana (conversazione, musica, radio, TV) Bambini che giocano Traffico ferroviario a media ed elevata velocità Traffico autostradale > 80 km/h Aereo a reazione a distanza ravvicinata Aziende che diffondono prevalentemente rumore di media ed alta frequenza	C (spettro nr. 1)
Traffico stradale urbano Traffico ferroviario a bassa velocità Aereo ad elica Aereo a reazione a distanza elevata Musica da discoteca Aziende che diffondono prevalentemente rumore di bassa e media frequenza	Ctr (spettro nr. 2)

# Isolamento acustico

## Classificazione UNI EN ISO 717-1

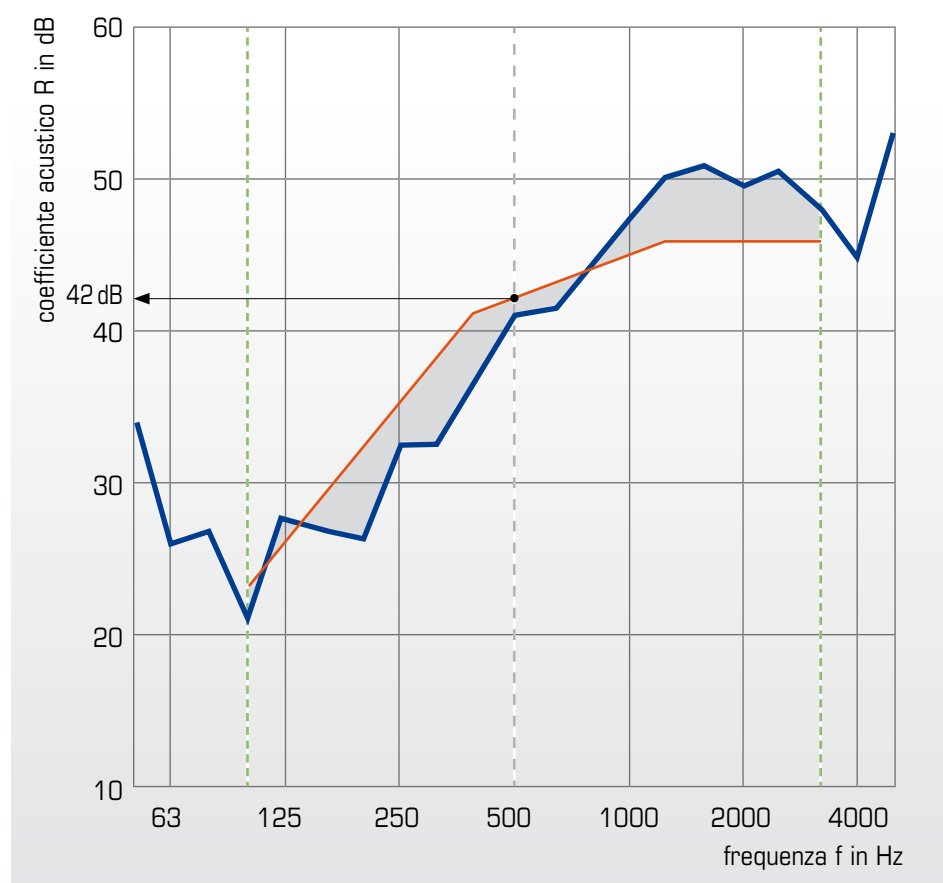


### Classificazione

#### Determinazione mediante prova di laboratorio. Esempio di una curva di isolamento acustico

Misurazione del potere fonoisolante di prodotti da costruzione al banco di prova

- curva di riferimento
- curva di misurazione
- - - area di frequenza relativa alla curva di riferimento secondo UNI EN ISO 717-1



#### Regole di estendibilità dei risultati

dimensioni serramento struttura vetro		valore di isolamento acustico per finestra
risultati di prova (vedi B.2) per campione testato di qualsiasi dimensione	valori da tabella (vedi B.3) <sup>a</sup>	
- 100 % fino a + 50 % dell'area totale del campione testato	area totale $\leq 2,7\text{m}^2$	$R_w$ und $R_w + C_{tr}$ , secondo B.2 o B.3
+ 50 % fino a + 100 % dell'area totale del campione testato	$2,7\text{m}^2 < \text{area totale} \leq 3,6\text{m}^2$	$R_w$ und $R_w + C_{tr}$ , corretto con - 1dB
+ 100 % fino a + 150 % dell'area totale del campione testato	$3,6\text{m}^2 < \text{area totale} \leq 4,6\text{m}^2$	$R_w$ und $R_w + C_{tr}$ , corretto con - 2dB
+ 150 % dell'area totale del campione testato	$4,6\text{m}^2 < \text{area totale}$	$R_w$ und $R_w + C_{tr}$ , corretto con - 3dB

Gli intervalli d'area indicati per i valori tabellari sono identici rispetto agli intervalli utilizzati per i risultati di prova secondo B.2, impiegando un campione che abbia le misure consigliate di 1,23 m x 1,48 m.



## Determinazione mediante tabella

Tabella Rw B.1 per finestre e porte-finestre secondo UNI EN 14351-1:2006, a seconda del valore Rw del vetro, con riempimento d'aria o gas (senza SF6)

unità di vetrocamera Rw <sup>a</sup> dB	finestra semplice <sup>b</sup>		finestra scorrevole semplice <sup>c</sup>	
	finestra Rw dB	numero necessario di guarnizioni <sup>d</sup>	finestra Rw dB	numero necessario di guarnizioni <sup>d</sup>
27	30	1	25	1
28	31	1	26	1
29	32	1	27	1
30	33	1	28	1
32	34	1	29	1
34	35	1	29	1
36	36	2	30	1
38	37	2	non applicabile	non applicabile
40	38	2	non applicabile	non applicabile

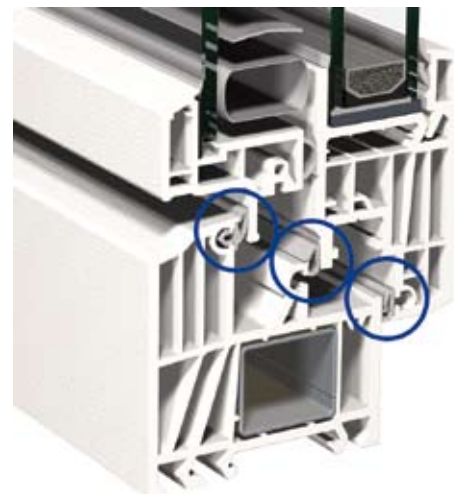


Tabella Rw B.2 + C<sub>tr</sub> per finestre e porte-finestre secondo UNI EN 14351-1:2006, a seconda del valore Rw del vetro, con riempimento d'aria o gas (senza SF6)

unità di vetrocamera Rw + C <sub>tr</sub> <sup>a</sup> dB	finestra semplice <sup>b</sup>		finestra scorrevole semplice <sup>c</sup>	
	finestra Rw + C <sub>tr</sub> dB	numero necessario di guarnizioni <sup>d</sup>	finestra Rw + C <sub>tr</sub> dB	numero necessario di guarnizioni <sup>d</sup>
24	26	1	24	1
25	27	1	25	1
26	28	1	26	1
27	29	1	26	1
28	30	1	27	1
30	31	1	27	1
32	32	2	28	1
34	33	2	non applicabile	non applicabile
36	34	2	non applicabile	non applicabile

a prova conforme a UNI EN ISO 140-3 oppure dati generici secondo UNI EN 12758 o UNI EN 12354-3.

b finestre semplici con vetratura fissa oppure apribili (apertura verso l'esterno, apertura ad anta, apertura a ribalta, apertura a bilico), permeabilità all'aria: classe 3, vedi 4.14.

c finestre scorrevoli semplici, permeabilità all'aria: classe 2, vedi 4.14

d solo finestre apribili

### Esempio

Determinazione del potere fonoisolante di una finestra con apertura ad anta e ribalta, con 2 guarnizioni, permeabilità all'aria classe 4, misure 1,2 x 1,6 m, vetrocamera Rw (C;C<sub>tr</sub>) = 32 (-1;-4) dB:

1. sezione: secondo tabella B.1: vetrocamera Rw = 32 dB, corrisponde a finestra Rw = 34 dB

2. sezione: secondo tabella B.2: vetrocamera Rw + C<sub>tr</sub> = 32 - 4 dB = 28 dB, corrisponde a finestra Rw + C<sub>tr</sub> = 30 dB

3. sezione: C = - 1 indipendentemente dalle prestazioni fonoisolanti del vetrocamera

4. sezione: C<sub>tr</sub> = 30 dB - 34 dB = - 4 dB

5. sezione: area: 1,2 x 1,6 m = 1,92 m<sup>2</sup> < 2,7 m<sup>2</sup>; non è necessaria alcuna correzione, quindi Rw (C;C<sub>tr</sub>) per la finestra = 34 (-1; - 4) dB

### Il potere fonoisolante dei prodotti FINSTRAL

sistema telaio	struttura vetro	valore Rw (dB)	valore C	valore Ctr	liv. prest.
sistema 200 Classic-line	4-16-4	34	-1	-4	medio
sistema 200 Classic-line	4-14-6	36	-2	-5	buono
sistema 200 Classic-line	4-14-6	37*	-2	-6	
sistema 200 Classic-line	4-18-8	38	-2	-5	
sistema 200 Classic-line	4-16-10	38	-1	-5	
sistema 200 Classic-line	8/9P4A-18-4	39	-2	-6	
sistema 200 Classic-line	8/9P2A-18-4	40	-2	-6	
sistema 200 Classic-line	8/9P2A-16-6	40	-2	-4	
sistema 200 Classic-line	8/9P4A-16-6	40	-2	-5	
sistema 200 Classic-line	6-16-8/9-SI	42*	-2	-6	molto buono
sistema 200 Classic-line	8/9P2A-18-8/9-SI	45*	-2	-6	
sistema 200 KV	4-20-4-35-6	42*	-1	-6	
sistema 200 KV	6-18-4-35-6	44*	-2	-6	
sistema 200 KV	8/9P2A-16-4-35-6	45*	-1	-5	
sistema 200 KV	8/9P4A-16-4-35-6	45*	-1	-5	
sistema A78	6-16-8/9-SI	41*	-4	-8	
sistema A78	8/9P2A-18-8/9SI	46*	-2	-6	

\* valori testati con terza guarnizione - riempimento dell'intercapedine del vetro con Argon

### Indicazioni d'impiego:

Al fine di assicurare un elevato isolamento acustico del serramento risulta particolarmente importante sigillare a regola d'arte tutte le fughe. Per ottenere un potere fonoisolante ancora più efficace si consiglia l'utilizzo di tre guarnizioni. Con un occhio di riguardo va considerato anche il corretto posizionamento dei punti di chiusura della ferramenta.

Sono fondamentalmente i vetri a determinare il coefficiente acustico dell'infisso. Vetri pesanti e di notevole spessore sono da preferire rispetto a vetri leggeri. Va ricordato inoltre che i vetri elastici incrementano le prestazioni acustiche.

Risulta infine importante assicurare che la lastra interna e quella esterna abbiano spessori differenziati. L'intercapedine tra le singole lastre dovrebbe possibilmente ammontare ad oltre 12-14 mm.

L'impiego di tripli vetri non comporta un miglioramento significativo dell'isolamento acustico. In singoli casi ed in presenza di un'intercapedine ristretta i valori totalizzati sono addirittura più bassi rispetto al doppio vetro standard.

Per ragioni di tutela ambientale, al giorno d'oggi non vengono più utilizzati vetri riempiti con gas pesanti.

Lo studio corretto e l'esecuzione a regola d'arte dell'applicazione, volti a garantirne la perfetta tenuta ermetica, svolgono un ruolo fondamentale per riuscire a garantire ottime prestazioni di isolamento acustico che rimangano inalterate nel tempo.

# Resistenza all'effrazione

## Classificazione ENV 1627



### Descrizione

La norma ENV 1627 stabilisce 6 classi di resistenza per finestre e porte antieffrazione.

Le classi si differenziano in base a tentativi di scasso di crescente gravità.

La presente documentazione prende in esame solo le prime tre classi, dato che le classi successive richiedono vetri stratificati costituiti da 4 o 5 lastre e pertanto escludono i più diffusi sistemi di finestre.

La resistenza all'effrazione non è una qualità prescritta e non deve essere dichiarata nell'ambito della marcatura CE.

### Classificazione

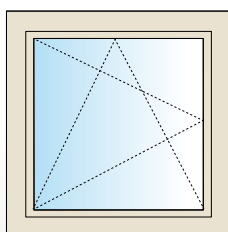
classe	procedura	destinazioni d'uso
WK1	Gli elementi costruttivi rientranti nella classe di resistenza 1 presentano una protezione di base contro tentativi di scasso effettuati usando violenza fisica, come ad esempio spinte, urti, spallate, sollevamento, strappo (atti vandalici).	protezione di base contro un basso rischio di effrazione
WK2	Lo scassinatore cerca di forzare il serramento usando attrezzi semplici, ad es. cacciaviti, tenaglie, cunei.	protezione maggiorata contro un rischio medio di effrazione
WK3	Lo scassinatore tenta di forzare la finestra chiusa usando, in aggiunta a quanto sopra, un secondo cacciavite e un piede di porco.	protezione maggiorata contro un elevato rischio di effrazione



Tipologie di vetro necessarie secondo le diverse classi di resistenza WK

classe	classificazione del vetro
per WK1	vetro di sicurezza non richiesto
per WK2	vetro accoppiato di sicurezza P4A
per WK3	vetro accoppiato di sicurezza P5A

Svolgimento della prova antieffrazione secondo ENV 1627

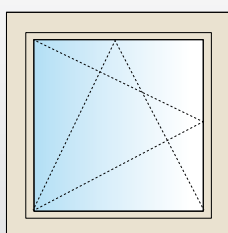


campione testato 1

prova statica

prova dinamica

analisi dei punti deboli



campione testato 2

prova principale

Si fanno confluire nel successivo test i risultati derivanti dall'analisi dei punti deboli

# Resistenza all'effrazione

## Classificazione ENV 1627

### Classificazione dei prodotti FINSTRAL secondo ENV 1627



Nome del prodotto	Descrizione	Classe di resistenza
FINSTRAL Protect Plus 1	ferramenta di sicurezza a 4 punti di chiusura maniglia di sicurezza placca antiperforazione vetro accoppiato di sicurezza <b>P2A</b>	WK1
FINSTRAL Protect Plus 2	ferramenta di sicurezza a 4 punti di chiusura maniglia di sicurezza placca antiperforazione vetro accoppiato di sicurezza <b>P4A</b>	WK1
FINSTRAL Protect Safety Plus	ferramenta di sicurezza con più punti di chiusura posizionati lungo tutto il perimetro maniglia con chiave placca antiperforazione listelli fermavetro di sicurezza vetro accoppiato di sicurezza <b>P4A</b>	WK2

Di serie tutte le finestre FINSTRAL sono dotate di ferramenta di sicurezza a due punti di chiusura, che rende più difficoltosa l'intrusione sia a finestra chiusa, sia a finestra in posizione di ribalta.

Le classi di resistenza indicate si applicano a finestre ad un'anta e finestre a due ante con montante mobile dei sistemi 200 e 500 di FINSTRAL.

### Indicazioni d'impiego:



Nelle finestre di sicurezza antieffrazione risulta di grande importanza integrare correttamente i singoli componenti costruttivi, cosa che esige un'elevata competenza specialistica sia nella progettazione, sia nella realizzazione che nel montaggio finale del prodotto.

Quando viene richiesto un elevato grado di resistenza antiscasso, i requisiti da soddisfare vanno specificati in base a ENV 1627 e non secondo altri parametri privi della necessaria precisione. Per le classi WK2 e WK3 è obbligatoria la certificazione di prodotto comprensiva di apposita etichetta informativa da applicare al serramento.

Inoltre l'azienda responsabile della posa in opera finale deve attestare per iscritto il rispetto delle speciali direttive di montaggio per finestre e porte-finestre antieffrazione.

Una finestra di sicurezza antieffrazione che non sia dotata di un rispettivo vetro di sicurezza non ha molta efficacia protettiva. Ecco perché tutti gli allestimenti FINSTRAL-Protect Plus (WK1) comprendono il vetro di sicurezza, benché la norma non lo prescriva.

**Attenzione: i vetri accoppiati di sicurezza con una pellicola da 0,38 mm non offrono alcuna protezione dall'intrusione, ma prevengono semplicemente il rischio di lesioni in caso di frattura della lastra.**

**La classificazione è da considerarsi valida esclusivamente per finestre chiuse correttamente. Secondo quanto stabilito dalla norma, le finestre in posizione di ribalta sono da considerarsi alla stregua di finestre aperte.**

# Resistenza all'impatto

## Classificazione UNI EN 13049



### Descrizione

La prova di resistenza all'impatto viene eseguita su finestre e porte esterne pedonali dotate di vetro o realizzate con componenti fragili.

La presente classificazione non è in alcun modo correlata alle classificazioni relative alle vetrate anticaduta.

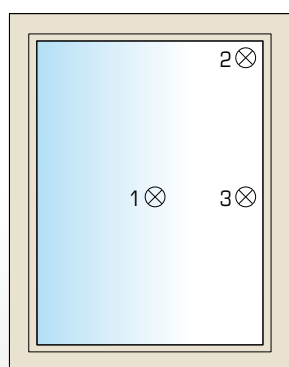
La prova prevede che venga fatto impattare, da diverse altezze di caduta, un ruotino pesante ma morbido sul serramento.

La resistenza all'impatto non è una qualità prescritta e non deve essere dichiarata nell'ambito della marcatura CE.

### Classificazione

#### Prova di resistenza all'impatto secondo UNI EN 13049

altezza di caduta (mm)	200	300	450	700	950
classificazione	1	2	3	4	5
livello prestazionale	basso	medio	alto	molto alto	molto alto

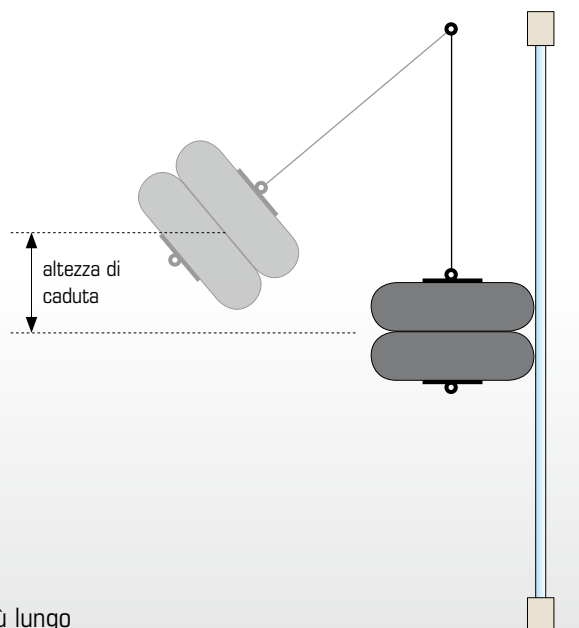


punti di impatto

1 punto centrale del pannello

2 angolo del pannello

3 punto centrale del bordo più lungo



### Classificazione dei prodotti FINSTRAL secondo UNI EN 13049

descrizione prodotto	classificazione	livello prestazionale
PVC	4	molto alto
Alu A78	4	molto alto

# Durabilità meccanica

## Classificazione UNI EN 12400

### Descrizione

Nell'ambito della marcatura CE la dichiarazione di questa caratteristica prestazionale non è obbligatoria, bensì è soggetta agli accordi individuali tra utente finale e produttore.

Tuttavia, se l'utente finale o il prescrittore richiedono prove di durabilità di apertura/

chiusura ripetuta per finestre o porte, queste vanno effettuate in base a UNI EN 1191 e certificate in conformità con UNI EN 12400.

La durabilità meccanica non è una qualità prescritta e non deve essere dichiarata nell'ambito della marcatura CE.

### Classificazione

classe	numero di cicli
0	nessuna prova
1	5.000
2	10.000
3	20.000

### Classificazione dei prodotti FINSTRAL secondo UNI EN 12400

sistema	classificazione
sistema 200	2
sistema 500	2
portoncino in PVC	3



#### 1 ciclo è costituito da

- 1 x apertura ad anta
- 1 x apertura a ribalta

Presupponendo un utilizzo standard del prodotto, 10.000 cicli corrispondono ad una durata di prodotto di ca. 20 anni.

# Schema riassuntivo delle classificazioni prestazionali per finestre e porte-finestre pedonali esterne secondo UNI EN 14351-1

## Descrizione

caratteristica prestazionale	norma	classificazione													
resistenza ai carichi del vento	EN 12210	freccia relativa frontale	A (1/150)			B (1/200)			C (1/300)						
		carico del vento	0	1	2	3	4	5							
tenuta all'acqua	EN 12208	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	E xxx				
permeabilità all'aria	EN 12207	1			2			3			4				
trasmissione termica unitaria della finestra $U_w$	EN ISO 10077-1:2006														
	EN ISO 10077-1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9		
	EN ISO 12567-1														
trasmissione termica unitaria del vetro $U_g$	EN ISO 10077-1														
	EN 673	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6				
	EN 674														
proprietà radiative valore g %	EN 410	30	35	40	45	50	55	60	(dipende dai requisiti posti)						
trasmissione luminosa $\tau_v$ %		55	60	65	70	75	80	(dipende dai requisiti posti)							
potere fonoisolante $R_w$	EN ISO 707-1	28	30	32	34	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
resistenza all'effrazione	ENV 1627	WK1			WK2			WK3							
resistenza all'impatto	EN 13049	1	2	3	4	5									
durabilità nel tempo	EN 12400	0	1	2	3										



- = bassa
- = media
- = buona / molto buona
- = molto buona / eccellente

Porte, finestre e persiane

 **FINSTRAL®**

**Finstral SPA**

Via Gasters 1

I-39054 Auna di Sotto/Renon (BZ)

Tel.: 0471 296 611 Fax: 0471 359 086

E-Mail: [finstral@finstral.com](mailto:finstral@finstral.com)

[www.finstral.it](http://www.finstral.it)