Sostituzione
per edizione 2014-05-05

Direttiva

Fissaggio di elementi portanti di ferramenta per battenti ad anta e ad anta-ribalta

con definizioni relative alla ferramenta per battenti ad anta e ad anta-ribalta e alle possibili posizioni di montaggio

Indice

1 Prefazione 3
2 Campo d'impiego 3
3 Definizioni 4
4 Idoneità al funzionamento continuo – Limiti della direttiva 7
5 Raccomandazioni per il fissaggio 8
6 Esecuzione dei test 8
7 Prescrizioni relative alle forze 14
8 Riferimenti bibliografici 21
9 Modifiche 22

Editore
Gütegemeinschaft Schlösser und Beschläge e.V.
Offerstraße 12
D-42551 Velbert

Telefono: +49 (0)2051 / 95 06 – 0
Fax: +49 (0)2051 / 95 06 – 25
https://www.guetegemeinschaft-schloss-beschlag.de/Pruefen-Zertifizieren/Richtlinien

Nota
Le indicazioni tecniche e le raccomandazioni di questa direttiva si basano sullo stato delle conoscenze in essere al momento della stampa.
Si applica il contenuto del "Disclaimer" riportato nel sito Internet sopraccitato.

Contenuto – dettagliato

1 Prefazione ... 3
2 Campo d'impiego ... 3
3 Definizioni ... 4
3.1. Ferramenta per battenti ad anta-ribalta ... 4
3.1.1. Ferramenta per apertura ad anta-ribalta monocomando ... 4
3.1.2. Ferramenta per apertura ad anta-ribalta bicomando ... 4
3.2. Ferramenta per battenti a ribalta-anta ... 4
3.2.1. Ferramenta per apertura ad anta-ribalta monocomando ... 4
3.2.2. Ferramenta per apertura ad anta-ribalta bicomando ... 4
3.3. Ferramenta per battenti ad anta ... 5
3.4. Posizione di montaggio della ferramenta ... 5
3.4.1. Ferramenta a vista ... 5
3.4.2. Ferramenta nascoste ... 5
3.4.3. Ferramenta seminascoste ... 5
3.5. Posizione di montaggio dei punti di supporto ... 6
3.5.1. Punti di supporto a vista ... 6
3.5.2. Punti di supporto nascosti ... 6
3.5.3. Punti di supporto seminascosti ... 6
3.6. Massa del battente ... 6
4 Idoneità al funzionamento continuo – Limiti della direttiva ... 7
4.1. Massa max del battente ≤ 150 kg ... 7
4.1.1. Trasferimento dell'idoneità al funzionamento continuo della ferramenta ... 7
4.1.2. Resistenza all'apertura e chiusura ripetute ... 7
4.2. Massa del battente > 150 kg ... 7
5 Raccomandazioni per il fissaggio ... 8
6 Esecuzione dei test ... 8
6.1. Preparazione dei campioni da sottoporre alle prove ... 9
6.2. Documentazione dei campioni ... 9
6.3. Test del supporto a forbice ... 9
6.3.1. Test su un pezzo di profilo ... 9
6.3.2. Test sull'angolo del telaio ... 10
6.3.3. Svolgimento del test ... 10
6.3.4. Valutazione dei risultati del test ... 12
6.4. Test del supporto d'angolo ... 12
6.4.1. Campioni ... 13
6.4.2. Svolgimento del test ... 13
6.4.3. Valutazione dei risultati del test ... 13
7 Prescrizioni relative alle forze ... 14
8 Riferimenti bibliografici ... 21
9 Modifiche ... 22

1 Prefazione

Per garantire una funzionalità permanente e, di conseguenza, anche la sicurezza di finestre e porte-finestre per l'intera durata utile prevista, si deve attribuire particolare importanza al fissaggio degli elementi di ferramenta rilevanti ai fini della sicurezza. Con questa definizione s'intende il fissaggio degli elementi portanti, dei supporti a forbice e dei supporti d'angolo (unità di componenti del supporto d'angolo del telaio del battente e del telaio fisso).

La **responsabilità** per una sufficiente resistenza delle parti della ferramenta in conformità con le normative tecniche vigenti spetta al **produttore della ferramenta**.

La **responsabilità** del corretto fissaggio degli elementi di ferramenta al materiale del telaio (telaio del battente e telaio fisso) e la garanzia dell'adempimento dei requisiti qui elencati è a carico **del fabbricante delle finestre e porte-finestre.**

2 Campo d'impiego

La presente direttiva stabilisce i requisiti per il fissaggio degli elementi portanti della ferramenta per battenti ad anta e ad anta-ribalta in base alle definizioni contenute nel capitolo 3.

La presente direttiva TBDK e lo stato attuale delle relative FAQ devono essere applicati dal produttore di finestre e porte-finestre prima del primo utilizzo di ferramenta per battenti ad anta e ad anta-ribalta nei sistemi di finestre previsti.

Questa direttiva, all'interno delle Tabelle 1 e 2 (vedi capitolo 7) fornisce indicazioni vincolanti relative alle forze ($F_{erf.}$) che agiscono sui fissaggi (collegamenti a vite, bloccaggio, ecc.) di supporti a forbice e d'angolo in situazione di montaggio; questi dati devono essere attestati e garantiti dal fabbricante di finestre e porte-finestre per l'utilizzo di ferramenta per battenti ad anta e ad anta-ribalta, a seconda

- del peso massimo dei battenti da lui prodotti oppure
- in base a dati specifici del produttore della ferramenta in relazione ad appositi diagrammi applicativi.

Le attestazioni previste in conformità a questa direttiva possono essere messe a disposizione del fabbricante di finestre e porte-finestre, per es. anche dal fornitore di sistemi (fornitore di profili, fornitore di documentazione per la marcatura CE di ad. es. elementi di finestre in legno), insieme alle relative descrizioni dei sistemi ed avvertenze per la lavorazione.

Al fine di garantire in modo continuo l'attestazione fornita secondo le forze specificate nella presente direttiva secondo la sezione 7 e, per le masse delle ante, > 150 kg per le prove di funzionamento continuo eseguite con successo secondo la sezione 4.2, devono essere integrate misure adeguate nel controllo della produzione in fabbrica del produttore di finestre e portefinestre. Ulteriori informazioni sul controllo di produzione in fabbrica si trovano, tra l'altro, nella versione in vigore della EN 14351-1.

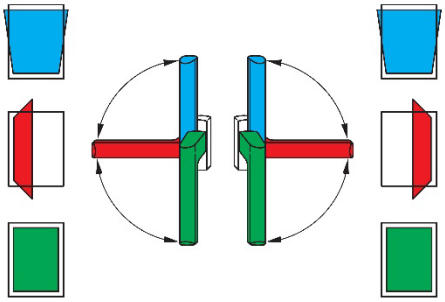
Nell'applicare i risultati dei test secondo la presente direttiva, il fabbricante di finestre e porte-finestre durante la produzione dei suoi elementi delle finestre deve assolutamente rispettare:

- la documentazione tecnica e in particolare i rispettivi diagrammi di applicazione del produttore della ferramenta nonché
- tutte le direttive e le avvertenze dei fornitori dei sistemi.

I criteri definiti in questa direttiva valgono per tutti i materiali e le combinazioni di materiali utilizzati per la produzione di finestre e porte-finestre. I requisiti elencati devono essere opportunamente applicati anche a ferramenta simili destinate ad altri tipi di aperture.

3 Definizioni

3.1. Ferramenta per battenti ad anta-ribalta



La ferramenta per battenti ad anta-ribalta serve per l'apertura e la chiusura di finestre e porte-finestre. La ferramenta per battenti ad anta-ribalta è utilizzata per portare i battenti attivi di finestre e porte-finestre dapprima in posizione di apertura ad anta (posizione di apertura) e quindi in posizione di apertura a ribalta (posizione di fine corsa della forbice), a partire dalla posizione iniziale di chiusura, agendo sulla maniglia della finestra (vedere l'esempio per battenti attivi fissati a destra o a sinistra).

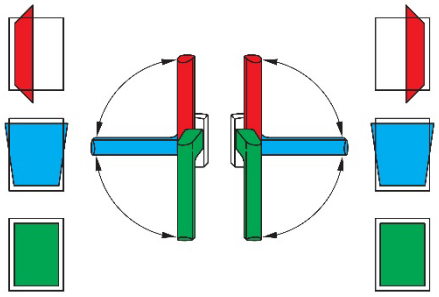
3.1.1. Ferramenta per apertura ad anta-ribalta monocomando

Le diverse posizioni della ferramenta (posizione di chiusura, apertura ad anta e apertura a ribalta) si ottengono agendo su una maniglia della finestra.

3.1.2. Ferramenta per apertura ad anta-ribalta bicomando

Le diverse posizioni della ferramenta (posizione di chiusura, apertura ad anta e apertura a ribalta) devono essere regolate agendo su almeno due maniglie della finestra.

3.2. Ferramenta per battenti a ribalta-anta



La ferramenta per battenti a ribalta-anta serve per l'apertura e la chiusura di finestre e porte-finestre. La ferramenta per battenti a ribalta-anta è utilizzata per portare i battenti attivi di finestre e porte-finestre dapprima in posizione di apertura a ribalta (posizione di fine corsa della forbice) e quindi in posizione di apertura ad anta (posizione di apertura), a partire dalla posizione iniziale di chiusura, agendo sulla maniglia della finestra (vedere l'esempio per battenti attivi fissati a destra o a sinistra).

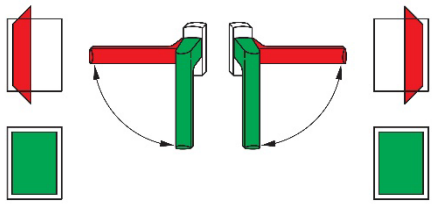
3.2.1. Ferramenta per apertura ad anta-ribalta monocomando

Le diverse posizioni della ferramenta (posizione di chiusura, apertura a ribalta e apertura ad anta) si ottengono agendo su una maniglia della finestra.

3.2.2. Ferramenta per apertura ad anta-ribalta bicomando

Le diverse posizioni della ferramenta (posizione di chiusura, apertura a ribalta e apertura ad anta) devono essere regolate agendo su almeno due maniglie della finestra.

3.3. Ferramenta per battenti ad anta



La ferramenta per battenti ad anta è utilizzata per portare i battenti attivi di finestre e porte-finestre in posizione di apertura ad anta (posizione di apertura), a partire dalla posizione iniziale di chiusura, agendo sulla maniglia della finestra. La ferramenta per battenti ad anta, di regola, viene realizzata nella versione per apertura monocomando (vedere l'esempio per battenti attivi fissati a destra o a sinistra).

3.4. Posizione di montaggio della ferramenta

Nelle seguenti definizioni, con il termine "ferramenta" s'intendono tutti gli elementi funzionali (quali, ad esempio, frontali, elementi di chiusura e/o aste di trazione) che servono per portare la ferramenta del battente attivo nella posizione di chiusura, ma anche in una posizione di apertura (ad esempio in posizione di apertura a ribalta oppure ad anta). Sono escluse le maniglie.

La posizione di montaggio dei punti di supporto (ad esempio una bandella angolare della forbice con supporto a forbice e supporto d'angolo con bandella del battente) è definita separatamente nel capitolo 3.5. Pertanto, nella descrizione dell'esecuzione di una finestra, le posizioni di montaggio della ferramenta **e** dei punti di supporto devono essere specificate separatamente; ad esempio

- ferramenta nascosta con punti di supporto a vista (supporto a forbice in alto e supporto d'angolo in basso) ***o***
- ferramenta nascosta con punti di supporto nascosti (supporto a forbice in alto e supporto d'angolo in basso).

La maniglia per l'azionamento della ferramenta del battente attivo, di regola, è disposta in un punto visibile. Per le esecuzioni bicomando, logicamente, questo vale per tutte le maniglie necessarie. Eventuali divergenze di configurazione devono essere specificate separatamente nella descrizione dell'esecuzione della finestra.

3.4.1. Ferramenta a vista

Ferramenta i cui elementi funzionali, come ad esempio le aste di trazione o gli elementi di chiusura, sono visibili anche a battente chiuso. Tra queste, ad esempio, rientrano le aste di chiusura a vista.

3.4.2. Ferramenta nascoste

Ferramenta i cui elementi funzionali, come ad esempio i frontali e/o le aste di trazione, sono montati nella zona della battuta tra il telaio del battente ed il telaio fisso e non sono visibili a battente chiuso.

Una tale esecuzione presuppone:

- materiali del telaio opachi (non trasparenti)
- finestre con strutture in cui, a battente chiuso, la zona di battuta tra il telaio del battente ed il telaio fisso è coperta dal lato esterno ed interno.

3.4.3. Ferramenta seminascoste

Ferramenta i cui elementi funzionali, come ad esempio i frontali, le aste di trazione e le parti del telaio fisso, sono montati nella zona della battuta tra il telaio del battente ed il telaio fisso e sono solo parzialmente visibili a battente chiuso.

Ad un tale effetto possono contribuire le seguenti condizioni:

- materiali del telaio parzialmente trasparenti

- finestre con strutture in cui, a battente chiuso, la zona di battuta tra il telaio del battente ed il telaio fisso non è completamente coperta dal lato esterno ed interno.

Questo, ad esempio, può verificarsi in un profilo di finestra dalla struttura “a livello” in cui, quando il battente è chiuso, una fessura (canalino) visibile su tutti i lati tra il telaio del battente e il telaio fisso permette di vedere la zona della battuta.

3.5. Posizione di montaggio dei punti di supporto

Di seguito è definita la posizione di montaggio dei punti di supporto; in uno stesso tipo di finestra è possibile lavorare con diverse posizioni di montaggio dei punti di supporto:

Esempio: un punto di supporto a vista nella zona d’angolo inferiore e un punto di supporto nascosto nella zona d’angolo superiore.

3.5.1. Punti di supporto a vista

Componenti portanti su ferramenta in cui tutti i punti di supporto del telaio fisso sono visibili quando il battente è chiuso. Di regola, anche i corrispondenti elementi di supporto del battente sono almeno parzialmente visibili.

3.5.2. Punti di supporto nascosti

Componenti portanti su ferramenta in cui tutti i punti di supporto del telaio fisso non sono visibili quando il battente è chiuso.

Una tale esecuzione presuppone:

- materiali del telaio opachi (non trasparenti)
- finestre con strutture in cui, a battente chiuso, la zona di battuta tra il telaio del battente ed il telaio fisso è coperta dal lato esterno ed interno.

3.5.3. Punti di supporto seminascosti

Ferramenta in cui tutti i punti di supporto del telaio fisso sono solo parzialmente visibili quando il battente è chiuso.

Ad un tale effetto possono contribuire le seguenti condizioni:

- materiali del telaio parzialmente trasparenti
- finestre con strutture in cui, a battente chiuso, la zona di battuta tra il telaio del battente ed il telaio fisso non è completamente coperta dal lato esterno ed interno.
- ferramenta i cui punti di supporto sono inseriti nel battente in modo tale da risultare nascosti se la superficie del battente chiuso viene guardata in direzione ortogonale, ma sono almeno parzialmente visibili guardando lateralmente.

Questo, ad esempio, può verificarsi in un profilo di finestra dalla struttura “a livello” in cui, quando il battente è chiuso, una fessura (canalino) visibile su tutti i lati tra il telaio del battente e il telaio fisso permette di vedere la zona della battuta.

3.6. Massa del battente

Con la definizione massa del battente, questa direttiva intende la massa completa di un battente; essa contiene tutte le singole masse dei componenti utilizzati in un battente (telaio del battente incl. relativi rinforzi, guarnizioni, listelli di vetro, messa in opera del vetro/vetrificazione o pannello di riempimento, ferramenta, aeratore della battuta del vetro ecc.).

4 Idoneità al funzionamento continuo – Limiti della direttiva

4.1. Massa max del battente ≤ 150 kg

4.1.1. Trasferimento dell'idoneità al funzionamento continuo della ferramenta

L'idoneità al funzionamento continuo della ferramenta per battenti ad anta e ad anta-ribalta viene testata e classificata dal produttore della ferramenta secondo la norma europea EN 13126-8 8 (cui si basano QM 328 o la direttiva RAL-GZ 607/3. I test consistono in prove riproducibili della ferramenta. I risultati di questi test per masse massime del battente ≤ 150 kg, nel rispetto delle direttive della relativa documentazione della ferramenta, in particolare dei diagrammi di applicazione, e nel rispetto dei criteri definiti nella presente direttiva, possono essere trasferiti all'impiego in finestre e porte-finestre.

4.1.2. Resistenza all'apertura e chiusura ripetute

La procedura indicata precedentemente nel paragrafo 4.1.1 attesta l'idoneità al funzionamento continuo di una ferramenta utilizzata in una finestra o in una porta-finestra. Non sostituisce tuttavia il test secondo la norma EN 1191 per la determinazione della resistenza della finestra o delle porte-finestre all'apertura e chiusura ripetute, perché secondo la norma EN 1191 vengono considerati anche i seguenti criteri di accettazione, non contemplati nella procedura indicata nel paragrafo 4.1.1:

- Materiale difettoso di una parte essenziale per la funzione della finestra o della porta-finestra, non solo della ferramenta e del suo collegamento,
- resistenza del riempimento e del suo collegamento,
- resistenza dei sistemi di impermeabilizzazione,
- rispetto delle forze di manovra della finestra completa o della porta-finestra conformemente alle direttive contenute nella norma EN 13115.

Il produttore di finestre e porte-finestre deve attestare secondo la norma EN 1191 la resistenza della finestra o della porta-finestra all'apertura e chiusura ripetute. I risultati possono essere classificati secondo la norma EN 12400.

Si devono osservare inoltre, a prescindere dal rispettivo materiale del telaio, tutte le direttive e le avvertenze dei fornitori dei sistemi.

4.2. Massa del battente > 150 kg

Per masse del battente > 150 kg, i risultati dei test di resistenza della ferramenta secondo la norma EN 13126-8 (cui si basano QM 328 oppure la direttiva RAL-GZ) 607/3 non possono più essere trasferiti all'impiego in finestre e porte-finestre grazie alla sola procedura indicata nel paragrafo 4.1.1.

Per masse del battente > 150 kg il produttore di finestre e porte-finestre deve attestare secondo EN 1191 la resistenza delle sue finestre o delle porte-finestre all'apertura e chiusura ripetute. Si devono osservare, a prescindere dal rispettivo materiale del telaio, tutte le direttive e le avvertenze dei fornitori dei sistemi. Nelle prove da eseguire devono essere rispettati i seguenti punti; elencati anche nel QM 328 | Allegato 2 (prova combinata):

- il formato di prova da utilizzare per questo test per il relativo diagramma di applicazione viene definito dal produttore della ferramenta, se necessario in modo diverso rispetto ai formati indicati in EN 13126-8
- il campione deve essere equipaggiato con un sistema di guarnizioni concepito per l'uso previsto.
- Prova con carico complementare di 1.000 N secondo EN 13126-8:2017 paragrafo 7.6.6

- Prova spalletta secondo EN 13126-8:2017 paragrafo 7.6.7
- Verifica di ferramenta con limitatore di rotazione (se presente) secondo le specifiche per la verifica sul sistema di finestre della direttiva DOEB
- Verifica di ostacolamento battuta secondo EN 13126-8:2017 paragrafo 7.6.9
- Criteri di accettazione secondo la versione attuale della norma EN 13126-8 ed EN 1191

I risultati possono essere classificati secondo la norma EN 12400.

In linea generale si devono tuttavia rispettare tutte le indicazioni della direttiva presente, anche per masse del battente > 150 kg.

5 Raccomandazioni per il fissaggio

In generale si raccomanda di utilizzare viti di alta qualità e di dimensioni sufficienti. Le viti utilizzate devono essere adatte al materiale della finestra. Si devono attuare le direttive presenti nella documentazione del produttore delle viti e della ferramenta.

6 Esecuzione dei test

Per l'esecuzione dei test, i campioni da sottoporre alle prove vengono allestiti in un modo corrispondente alle modalità di fabbricazione del produttore di finestre e porte-finestre o alla descrizione del rispettivo sistema. I campioni prescelti devono essere rappresentativi delle modalità di produzione.

In questo contesto deve essere considerata la situazione più sfavorevole per il fissaggio degli elementi di ferramenta sul materiale del telaio (per i profili in PVC per es. tutte le viti, una parte delle viti oppure nessuna vite per il profilo di rinforzo).

- Al fine di garantire il più possibile la redditività delle operazioni di prova per le diverse modalità di produzione, il produttore di finestre e porte può suddividere queste modalità di produzione in gruppi tecnicamente comparabili (clustering)
- nella classificazione di tali gruppi (cluster) di solito ha senso che all'interno di tale gruppo i componenti utilizzati siano gli stessi:
  - in particolare, le parti di ferramenta utilizzate e i mezzi di fissaggio / viti (tipo, lunghezza, diametro, profondità di avvitamento, numero di passaggi di filettatura a trasmissione di forza, ecc.)
  - e la realizzazione del collegamento a vite, ad esempio con o senza preforatura (diametro e profondità)
  - o il fissaggio alternativo, ad esempio mediante bloccaggio
- all'interno di tale gruppo, ad esempio, le rispettive versioni dei profili in plastica o il tipo di legno previsto e la profilatura (ad esempio la profondità del profilo) possono variare
- per ciascuno dei gruppi così formati (cluster) possono quindi essere selezionati campioni rappresentativi con i quali dimostrare tutte le modalità di produzione concrete di questo gruppo; questo è di solito il metodo di produzione più sfavorevole di tale gruppo

Sul sito Internet dell'autore di questa direttiva è disponibile per il download una proposta di modulo (incarico di test).

6.1. Preparazione dei campioni da sottoporre alle prove

- I campioni devono essere completamente prodotti dal fabbricante di finestre / fornitore di sistema conformemente a tutti i dettagli della modalità di fabbricazione prevista. A tale scopo è necessaria un'accurata descrizione del campione e della sua fabbricazione con tutti i dettagli rilevanti, in modo tale che nel verbale di prova sia possibile una documentazione completa.
- Per il test occorrono almeno 5 campioni uguali. In caso di necessità, per il calcolo della forza di trazione / forza di compressione realizzabile con il campione devono essere prodotti altri 2 campioni.
- I requisiti inerenti alla forza di trazione / forza di compressione sono stabiliti nelle Tabelle 1 e 2 all'interno del capitolo 7, a seconda della massa max del battente prevista (peso max del battente). Se conformemente alla guida itf "Stesura di diagrammi applicativi per ferramenta per battenti ad anta e ad anta-ribalta" è richiesta l'osservanza di direttive alternative sulla forze in relazione ai corrispondenti diagrammi applicativi, queste devono essere indicate dal produttore della ferramenta.
- Prima del test, i campioni devono essere conservati per almeno 8 ore a una temperatura ambiente compresa fra 15 e 30 °C.

6.2. Documentazione dei campioni

Gli elementi essenziali della documentazione dei campioni sono:

- Descrizione del telaio fisso e del telaio del battente (numeri di articolo, geometria dei profili, materiale, tipo e posizione del rinforzo, utilizzo di ulteriori elementi da innesto o altri ausili all'avvitamento ecc.)
- elementi di ferramenta utilizzati (produttore, tipo)
- peso massimo del battente che deve essere prodotto dal fabbricante di finestre, o direttive alternative del produttore della ferramenta sulle forze in relazione ai corrispondenti diagrammi applicativi
- Mezzi di fissaggio / viti utilizzati (tipo, lunghezza, diametro, profondità di avvitamento, numero di filettature per la trasmissione delle forze ecc.)
- Esecuzione del collegamento a vite, ad es. con o senza foratura preliminare (diametro e profondità) o del fissaggio alternativo, ad esempio mediante bloccaggio
- Eventuale descrizione di altri dettagli della produzione (ad esempio arresto della coppia o della corsa nell'operazione di avvitamento ecc.)

6.3. Test del supporto a forbice

6.3.1. Test su un pezzo di profilo

- Se in virtù della costruzione le viti sono posizionate solo sul profilo verticale del telaio, per l'esecuzione della prova è sufficiente un pezzo di profilo (segmento di legno a sezione trasversale quadrata) della lunghezza di circa 300 mm. I collegamenti a vite esterni devono essere eseguiti a una distanza di almeno 50 mm dai bordi di taglio del pezzo di profilo (del segmento a sezione trasversale quadrata).
- Il supporto a forbice deve essere applicato centralmente sul pezzo di profilo nella posizione di montaggio prevista.

- Per l'applicazione della forza di trazione, il campione viene inserito in un supporto, come nell'esempio illustrato in Figura 3. Il lato interno del pezzo di profilo viene appoggiato in piano sulla superficie superiore dell'angolare di supporto.

  Nota bene: Per i sistemi con apertura verso l'esterno, è il lato esterno del pezzo di profilo ad essere appoggiato in piano sulla superficie superiore dell'angolare di supporto.
- Le estremità della rientranza dell'angolare di supporto devono essere posizionate a una distanza di almeno 10 mm dalle estremità del supporto a forbice.
  - Per verificare il fissaggio degli elementi di supporto ai punti di collegamento di montanti e traversi al telaio fisso, di solito è necessario utilizzare campioni secondo 6.3.2.

6.3.2. Test sull'angolo del telaio

- Per motivi di progettazione, le posizioni delle viti sono previste sull'elemento profilato verticale e orizzontale (sezione del bordo)
  - ad esempio in caso di punti di supporto nascosti ***o***
  - vengono ricavate nell'area di un collegamento angolare del telaio (ad esempio nel caso di finestre in legno) ***o***
  - avvengono nei punti di collegamento di montanti e traversi sul telaio fisso (in particolare in caso di profili in plastica),
  - deve essere utilizzato un angolo del telaio per la prova.
- L'angolo del telaio deve essere scelto in modo che il supporto a forbice possa essere completamente avvitato e le aree dei punti di collegamento siano prese in considerazione.

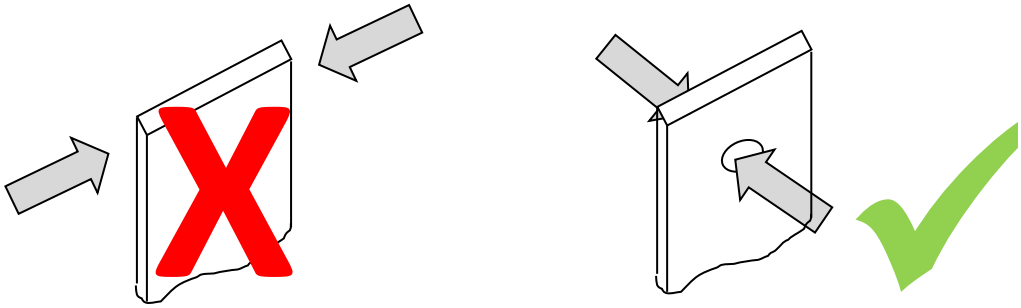
  I bordi di taglio degli angoli del telaio devono essere ad almeno 50 mm di distanza dai collegamenti a vite esterni del supporto a forbice applicato.
- Per l'applicazione della forza di trazione, il campione viene inserito in un apposito supporto, come nell'esempio illustrato in Figura 4. Il lato interno dell'angolo del telaio viene appoggiato in piano sulle superfici superiori dell'angolare di supporto.

  Nota bene: Per i sistemi con apertura verso l'esterno, è il lato esterno dell'angolo del telaio ad essere appoggiato in piano sulle superfici superiori dell'angolare di supporto.
- Le estremità della rientranza dell'angolare di supporto devono essere posizionate a una distanza di almeno 10 mm dalle estremità del supporto a forbice.

6.3.3. Svolgimento del test

- Unitamente ai supporti a forbice da testare viene sempre utilizzato il rispettivo braccio di forbice per l'applicazione della forza (con i rispettivi componenti per il collegamento del braccio di forbice al supporto a forbice).
  - Devono essere utilizzati solo componenti originali e non elementi fittizi realizzati per la prova. Ciò vale in generale per tutte le direttive TBDK.
  - Il punto di applicazione della forza è generalmente sul collegamento del braccio di forbice e del braccio portante; preferibilmente utilizzare un perno di aggancio, che viene inserito attraverso la foratura in questo punto di connessione; attraverso questo punto le forze vengono trasmesse anche nella pratica
  - Sinonimi di braccio portante sono braccetto, supporto ribalta, cerniera forbice, braccio forbice corto, braccio di sicurezza

- se si lavora con la pinza di serraggio al posto di un perno di aggancio, la pinza di serraggio deve afferrare il punto di collegamento (il braccio di forbice viene afferrato attraverso la sua estensione piatta)



- se sono disponibili diverse dimensioni del braccio di forbice con le stesse caratteristiche costruttive per un peso massimo dell'anta, è possibile scegliere liberamente la dimensione del braccio a forbice da testare

- Mediante idonei accorgimenti si devono impedire la deformazione del braccio di forbice o la torsione della bandella angolare, affinché il punto di applicazione della forza non possa variare.
  - nessun rullo per supportare il braccio di forbice (contro la flessione sotto carico)
  - si tratta innanzitutto di tenere esclusivamente l'elemento di regolazione nella posizione prevista per l'installazione DIN a destra o DIN a sinistra, nel caso si sganci prima di poter raggiungere la forza di prova
  - non sono ammessi altri rinforzi (ad es. artigli, manicotti, ecc.) che incidono favorevolmente sulla trasmissione di potenza e aumentano ulteriormente i valori per il collegamento del componente
  - se le forze di prova diventano più elevate, ad esempio in caso di masse delle ante superiori a 200 kg, prima di raggiungere le forze di prova possono verificarsi danni al braccio di forbice (ad esempio strappi o fessurazioni)
  - in questo caso sono necessarie ulteriori misure di supporto per poter applicare le forze di prova previste
  - tuttavia, queste misure devono essere scelte in modo tale che il tipo di applicazione della forza non cambi rispetto al componente non rinforzato.
- In caso di necessità si procede a un test preliminare su 2 campioni per calcolare la forza di trazione realizzabile con il campione.
- Il test vero e proprio viene eseguito su 5 campioni uguali.
- I campioni vengono caricati con una velocità di avanzamento di 10 mm / min, fino al raggiungimento della forza di trazione prevista. Questa forza di trazione viene mantenuta per la durata di 5 s. Successivamente avviene lo scarico.

6.3.4. Valutazione dei risultati del test

La forza di trazione precedentemente stabilita deve essere raggiunta su tutti e 5 i campioni. Dopo lo scarico devono risultare soddisfatti i seguenti punti:

- Il supporto a forbice non deve essere sollevato per più di 2 mm in nessuno dei punti di avvitamento.

  A questo scopo, nei punti di supporto a vista deve essere utilizzata come superficie di riferimento il lato interno non deformato (per i sistemi con apertura verso l'interno) o il lato esterno (per i sistemi con apertura verso l'esterno) del pezzo di profilo / dell'angolo del telaio.

  Per la deformazione / spostamento verticale rispetto alla superficie della battuta del telaio fisso in punti di supporto nascosti o seminascosti deve essere utilizzata come superficie di riferimento la superficie della battuta del telaio fisso non deformata del pezzo di profilo / dell'angolo del telaio. Vedi esempi nella Figura 6, sezione A-A 1 e A-A 2.

  Per la deformazione / spostamento verticale rispetto al lato interno / lato esterno in punti di supporto nascosti o seminascosti deve essere utilizzata come superficie di riferimento per il componente del telaio fisso il lato interno non deformato (per i sistemi con apertura verso l'interno) o il lato esterno (per i sistemi con apertura verso l'esterno) del pezzo di profilo / dell'angolo del telaio. Vedi a riguardo l'esempio nella Figura 6, sezione A-A 1.

- Nessuna testa di vite deve essere fuoriuscita di oltre 2 mm dal pezzo di profilo / dall'angolo del telaio.

  A questo scopo, nei punti di supporto a vista deve essere utilizzata come superficie di riferimento il lato interno non deformato (per i sistemi con apertura verso l'interno) o il lato esterno (per i sistemi con apertura verso l'esterno) del pezzo di profilo / dell'angolo del telaio.

  In punti di supporto nascosti o seminascosti deve essere utilizzata la superficie di battuta del telaio fisso non deformata. Vedi esempi nella Figura 6, sezione A-A 3.

- Nessuna vite deve essere lacerata o strappata.
- Nessuna testa delle viti deve essersi spinta nel foro di avvitamento del supporto a forbice. Vedi esempi nella Figura 6, sezione A-A 4.
- In nessuno dei supporti a forbice testati devono essere presenti incrinature o altri danneggiamenti irreversibili. Sono escluse le guide di montaggio e di posizionamento.
- In alcuno dei pezzi di profilo / angoli di telaio devono essere presenti incrinature o altri danneggiamenti irreversibili. Le deformazioni, come ad esempio le convessità coniche, sono ammesse purché tutti gli altri criteri rispondano a una valutazione positiva.
- In linea generale devono essere opportunamente considerati mezzi di fissaggio alternativi (rivetti, sistemi di fissaggio ecc.) per tutti i punti precedentemente menzionati.

6.4. Test del supporto d'angolo

I valori delle forze di trazione indicati in tabella 1 si riferiscono alla forbice utilizzata congiuntamente al supporto a forbice corrispondente. Per il supporto d'angolo non è obbligatoria un'attestazione a parte con le forze di compressione indicate in Tabella 2,

- se il sistema di fissaggio del supporto d'angolo è tecnicamente paragonabile a quello del supporto a forbice e
- la massa max del battente è ≤ 150 kg e
- si tratta di ferramenta a vista.

In assenza di uno dei punti precedentemente elencati, le forze di compressione per il supporto d'angolo riportate nella Tabella 2 (componente del telaio del battente e del telaio fisso) devono essere documentate separatamente.

6.4.1. Campioni

- Il campione costituito dall'angolo del telaio fisso e del telaio del battente deve avere una lunghezza dei fianchi del telaio fisso di rispettivamente ca. 300 mm. L'angolo del telaio deve essere scelto in modo che il supporto d'angolo (e una eventuale deviazione del carico prevista) possa essere completamente avvitato e le aree dei punti di collegamento siano prese in considerazione.
- Se deve essere installata anche una deviazione del carico (per esempio un'asta di pressione operante mediante appositi supporti fra il telaio fisso e il telaio del battente), in caso di necessità si deve essere aumentare adeguatamente la lunghezza dei fianchi.
- Nell'angolo del battente si deve utilizzare una lastra sufficientemente rigida (per es. una lastra di un materiale composito di legno). La lastra viene messa direttamente sulla superficie della battuta del vetro; si può rinunciare all'utilizzo di tasselli di spessoramento. Il fissaggio della lastra avviene grazie a fermavetri e/o avvitamenti con viti, che vengono applicati nella lastra attraverso il telaio del battente.

6.4.2. Svolgimento del test

- Per l'applicazione della forza di compressione, il campione viene inserito in un supporto, come nell'esempio illustrato in Figura 5; all'occorrenza il telaio fisso può essere fissato nel supporto mediante dispositivi di bloccaggio. L'angolo del battente viene portato nella posizioni di apertura a 90°.
- Il supporto viene posizionato nel dispositivo di prova (preferibilmente una macchina universale per test di trazione e di pressione) in modo tale che abbia luogo l'applicazione della forza con angolo di 30° (nei supporti d'angolo nascosti e seminascosti si intende l'angolo del battente inferiore, nei supporti d'angolo a vista si intende il punto di manipolazione di rotazione). Nel posizionare il campione si deve fare attenzione che il telaio del battente sia parallelo al telaio fisso e che non ci siano punti di contatto. In questa posizione viene fissata la lastra del battente sul supporto del campione del dispositivo di prova (spintore). Il collegamento deve essere predisposto in modo tale da fare in modo che l'angolo del battente durante il test venga guidato dal dispositivo di prova.
- Il supporto viene fissato all'occorrenza sul tavolo del dispositivo di prova.
- In caso di necessità si procede a un test preliminare su 2 campioni per calcolare la forza di compressione realizzabile con il campione. Il test vero e proprio viene eseguito su 5 campioni uguali.
- I campioni vengono caricati con una velocità di avanzamento di 10 mm / min, fino al raggiungimento della forza di compressione prevista. Questa forza di compressione viene mantenuta per la durata di 5 s. Successivamente avviene lo scarico.

6.4.3. Valutazione dei risultati del test

La forza di compressione precedentemente stabilita deve essere raggiunta su tutti e 5 i campioni. Dopo lo scarico devono risultare soddisfatti i seguenti punti:

- Il supporto d'angolo non deve essere sollevato per più di 2 mm in nessuno dei punti di avvitamento oppure essere premuto dentro il materiale del telaio.

  Per il componente del telaio fisso deve essere utilizzata come superficie di riferimento il lato interno non deformato (per i sistemi con apertura verso l'interno) o il lato esterno (per i sistemi con apertura verso l'esterno) del pezzo di profilo / dell'angolo del telaio.

  Per la deformazione / spostamento verticale rispetto alla superficie della battuta del telaio fisso in punti di supporto nascosti o seminascosti, sul lato del telaio fisso deve essere utilizzata come superficie di riferimento la superficie

della battuta del telaio fisso non deformata del pezzo di profilo / dell'angolo del telaio. Vedi esempi nella Figura 6, sezione A-A 1 e A-A 2 e A-A 4.

Per la deformazione / spostamento verticale rispetto al lato interno / lato esterno in punti di supporto nascosti o seminascosti deve essere utilizzata come superficie di riferimento per il componente del telaio fisso il lato interno non deformato (per i sistemi con apertura verso l'interno) o il lato esterno (per i sistemi con apertura verso l'esterno) del pezzo di profilo / dell'angolo del telaio. Vedi esempi nella Figura 6, sezione A-A 1.

- Nessuna testa di vite deve essere fuoriuscita di oltre 2 mm dal campione, nè dall'angolo del telaio fisso nè da quello del telaio del battente.

  Per il componente del telaio fisso deve essere utilizzata come superficie di riferimento il lato interno non deformato (per i sistemi con apertura verso l'interno) o il lato esterno (per i sistemi con apertura verso l'esterno) del pezzo di profilo / dell'angolo del telaio.

  Per tale valutazione, nei punti di supporto nascosti o seminascosti deve essere utilizzata per il componente del telaio fisso la superficie di battuta del telaio fisso non deformata. Vedi esempi nella Figura 6, sezione A-A 3.
- Sui componenti del supporto d'angolo non devono esserci viti lacerate o strappate, né sul componente del telaio del battente né su quello del telaio fisso.
- Nessuna testa delle viti deve essersi spinta nel foro di avvitamento dei componenti del supporto d'angolo, nè sul componente del telaio del battente nè su quello del telaio fisso. Vedi esempi nella Figura 6, sezione A-A 4.
- In nessuno dei componenti del supporto d'angolo testati devono essere presenti incrinature o altri danneggiamenti irreversibili. Sono escluse le guide di montaggio e di posizionamento.
- In nessun campione devono essere presenti incrinature o altri danneggiamenti irreversibili. Le deformazioni, come ad esempio le convessità coniche, sono ammesse purché tutti gli altri criteri rispondano a una valutazione positiva.
- In linea generale, per tutti i punti precedentemente menzionati devono essere opportunamente considerati mezzi di fissaggio alternativi (rivetti, sistemi di fissaggio ecc.).

7 Prescrizioni relative alle forze

Le forze ($F_{erf.}$) elencate nelle Tabelle 1 e 2 sono calcolate per le grandezze di prova secondo la norma EN 13126-8 (esclusivamente con i formati di finestra più sfavorevoli). Le forze ivi indicate ($F_{erf.}$) si riferiscono all'idoneità al funzionamento continuo secondo la norma EN 13126-8 (cui si basa il programma di certificazione QM 328 o la direttiva RAL-GZ 607/3)

Indicazioni specifiche sulle forze in relazione ai corrispondenti diagrammi applicativi devono essere calcolate e indicate dal produttore della ferramenta conformemente alla guida ift "Stesura di diagrammi applicativi per ferramenta per battenti ad anta e ad anta-ribalta".

Le figure 1 e 2 illustrano a titolo di esempio punti di supporto a vista, ma valgono opportunamente anche per le posizioni di montaggio "seminascosta" e "nascosta" come da definizioni del capitolo 3.

Le forze ($F_{erf.}$) indicate devono essere testate e documentate, nonché garantite dal fabbricante di finestre e porte-finestre. Queste forze per il fissaggio degli elementi portanti della ferramenta per battenti ad anta e ad anta-ribalta possono quindi essere applicate anche per il carico addizionale conformemente a figura A.1 da norma EN 14608 (Finestre – Determinazione della resistenza ai carichi a livello del battente).

Da qui non posso essere tratte attestazioni a norma EN 14608 (oppure anche EN 14609). Queste devono essere realizzate dal fabbricante di finestre e porte-finestre sul sistema completo di finestra o porta-finestra.

Per ulteriori informazioni basilari si rimanda al capitolo 3.2 nella guida itf "Stesura di diagrammi applicativi per ferramenta per battenti ad anta e ad anta-ribalta".

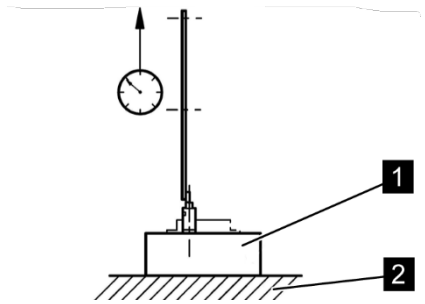


Fig. 1: Configurazione per il test del supporto a forbice

Legenda

1 Materiale del telaio – Fissaggio del punto di supporto in base alle modalità di fabbricazione del produttore delle finestre

2 Piattaforma – preferibilmente in acciaio

Applicazione del carico (forza di trazione $F_{erf.}$):
10 mm / min

Forza di trazione $F_{erf.}$ secondo Tabella 1

Tabella 1 **Prova con carico statico per forbici con supporto**
Applicazione del carico a 90° come da Fig. 1

massa max. anta m_F [kg]	**Forza di trazione $F_{erf.}$ [N]**	**Calcolo di $F_{erf.}$** (valori della tabella in parte arrotondati) anche per masse max del battente più piccole e più grandi, nonché per valori intermedi non elencati nella tabella
50	1400	Ferramenta per masse max del battente consentite (m_F) ≤ 130 kg $F_{erf.} = 5 \times \frac{m_F \times 10 \times 1300}{1200 \times 2}$
60	1650	
70	1900	
80	2200	
90	2450	
100	2710	
110	3000	
120	3250	
130	3525	
140	3900	Ferramenta per masse max del battente consentite (m_F) > 130 kg $F_{erf.} = 5 \times \frac{m_F \times 10 \times 1550}{1400 \times 2}$ m_F > 150 kg per la funzionalità continua delle finestre è necessaria un'attestazione a norma EN 1191 (vedi capitolo 4.2)
150	4200	
160	4450	
170	4710	
180	5000	
190	5300	
200	5550	
All'inizio della prova di trazione, il punto di applicazione della forza deve trovarsi esattamente al di sopra del punto di rotazione del supporto a forbice – vedere in particolare la figura 3 (in alto a destra).		

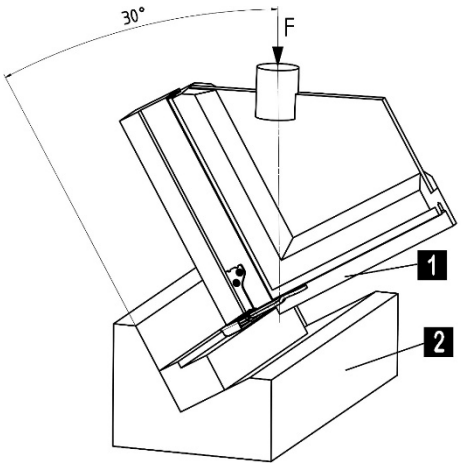


Fig. 2: Configurazione per il test del supporto d'angolo

Legenda

1 Zona angolare e montaggio del supporto d'angolo in base alle modalità di fabbricazione del produttore delle finestre

2 Piattaforma – preferibilmente in acciaio o in alluminio

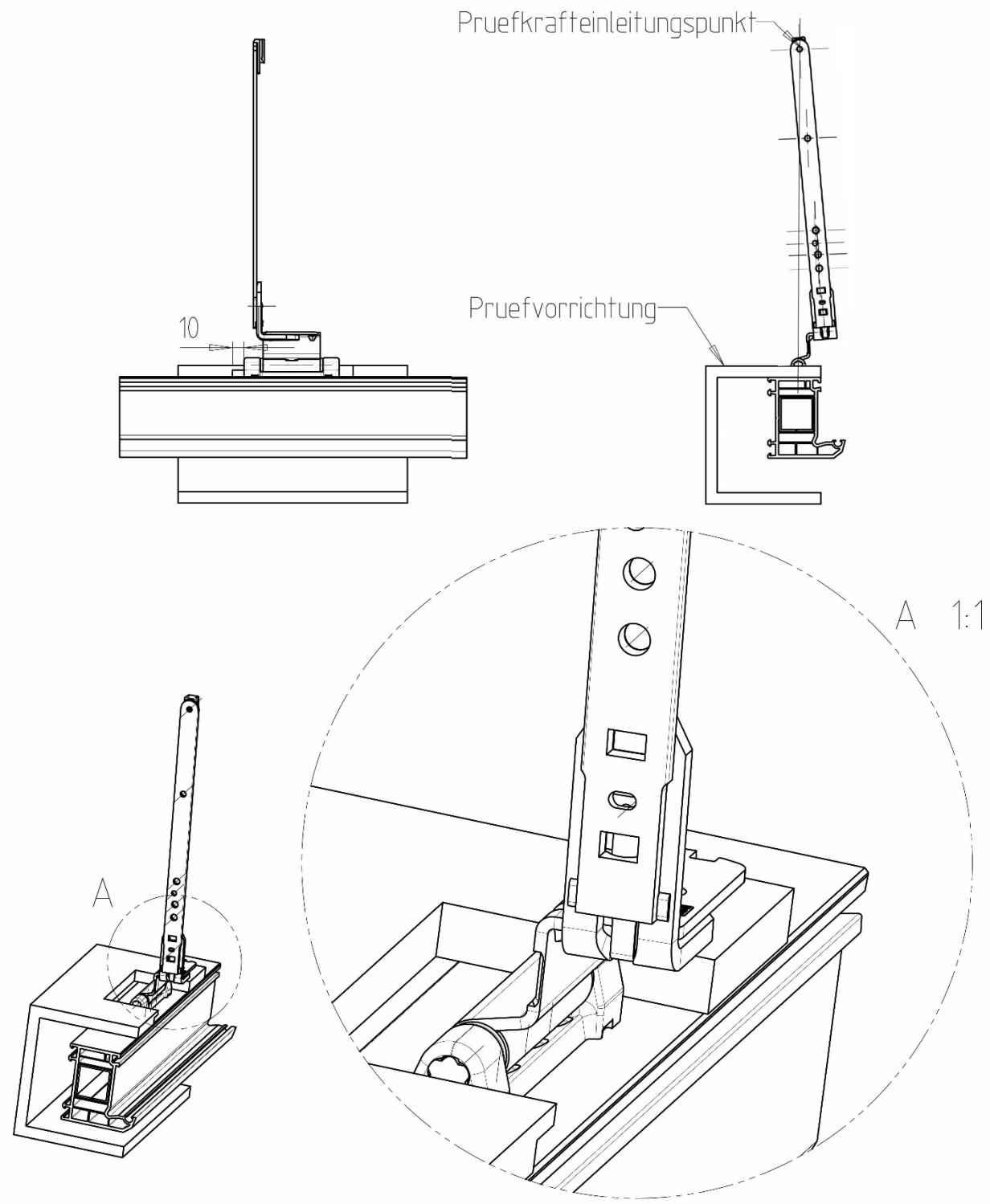
Applicazione del carico (forza di compressione $F_{erf.}$):
10 mm/min

Forza di compressione $F_{erf.}$ secondo Tabella 2

Tabella 2 **Prova con carico statico per componenti del supporto d'angolo**
Applicazione del carico inferiore a 30° come da Fig. 2

massa max. anta m_F [kg]	**Forza di compressione $F_{erf.}$ [N]**	**Calcolo di $F_{erf.}$** (valori della tabella in parte arrotondati) anche per masse max del battente più piccole e più grandi, nonché per valori intermedi non elencati nella tabella
50	1450	Ferramenta per masse max del battente consentite (m_F) ≤ 130 kg $F_{erf.} = 2{,}5 \times \sqrt{\left(\frac{m_F \times 10 \times 1300}{1200 \times 2}\right)^2 + (m_F \times 10)^2}$
60	1740	
70	2025	
80	2310	
90	2600	
100	2890	
110	3180	
120	3470	
130	3760	
140	4050	Ferramenta per masse max del battente consentite (m_F) > 130 kg $F_{erf.} = 2{,}5 \times \sqrt{\left(\frac{m_F \times 10 \times 1550}{1400 \times 2}\right)^2 + (m_F \times 10)^2}$
150	4340	
160	4620	
170	4910	
180	5200	m_F > 150 kg per la funzionalità continua delle finestre è necessaria un'attestazione a norma EN 1191 (vedi capitolo 4.2)
190	5490	
200	5780	

Figura 3: *Esempio di test del supporto a forbice su un pezzo di profilo lungo 300 mm*



Nota bene:

All'inizio della prova di trazione, il punto di applicazione della forza deve trovarsi esattamente al di sopra del punto di rotazione del supporto a forbice – vedere in figura 3 in alto a destra. Durante il carico in trazione, questo allineamento può cambiare leggermente: ciò è spesso inevitabile e quindi consentito.

Figura 4: *Esempio di test del supporto a forbice su un angolo del telaio*

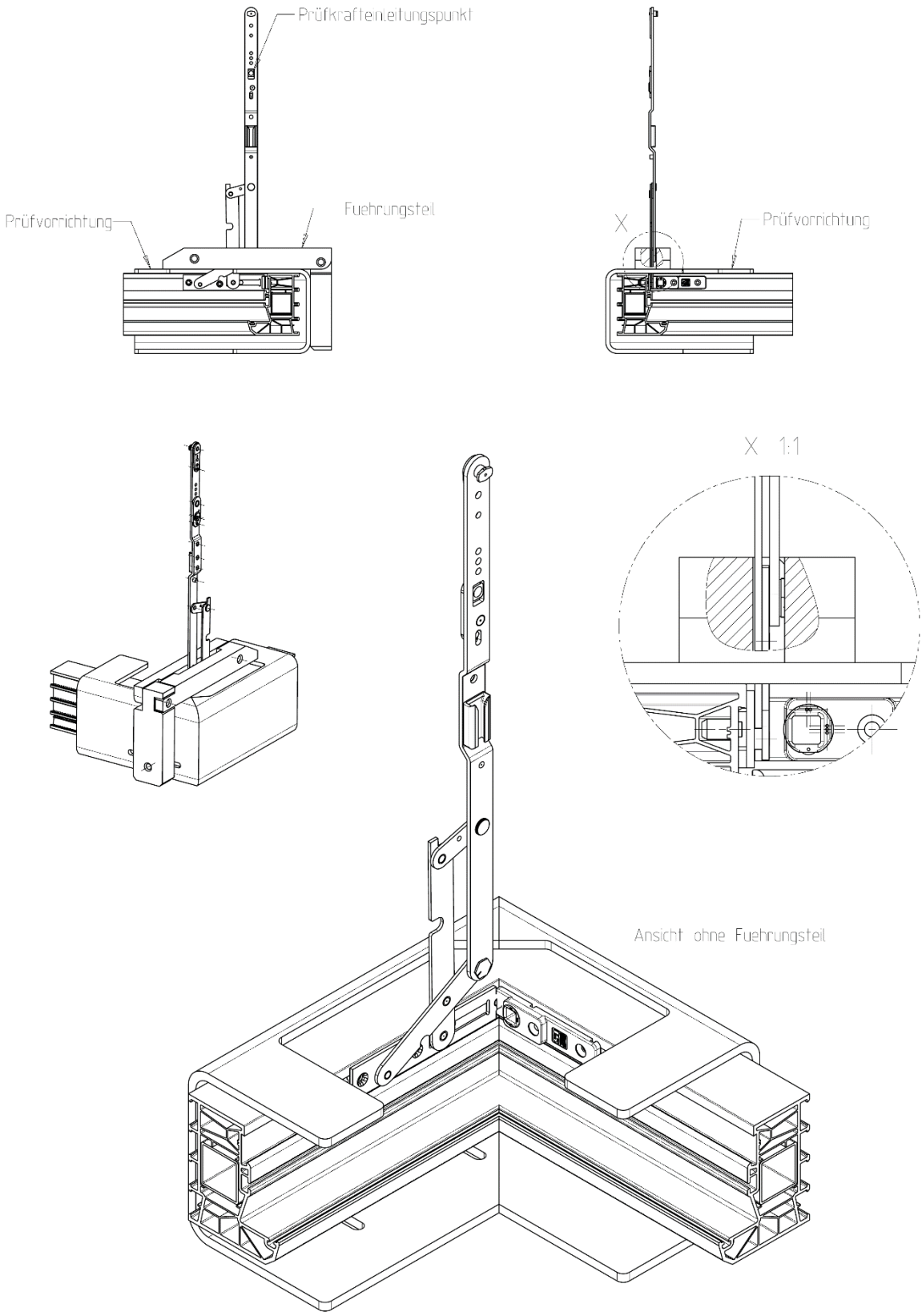
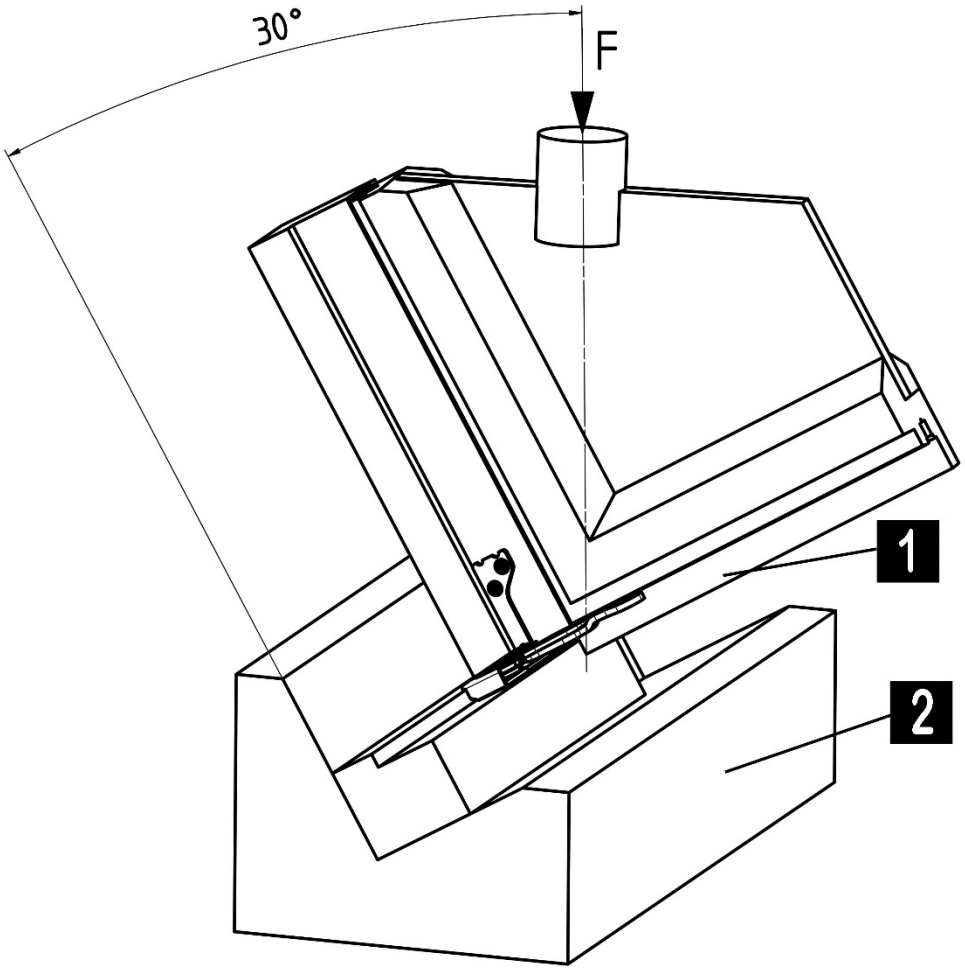


Figura 5: *Esempio di test di un supporto d'angolo*



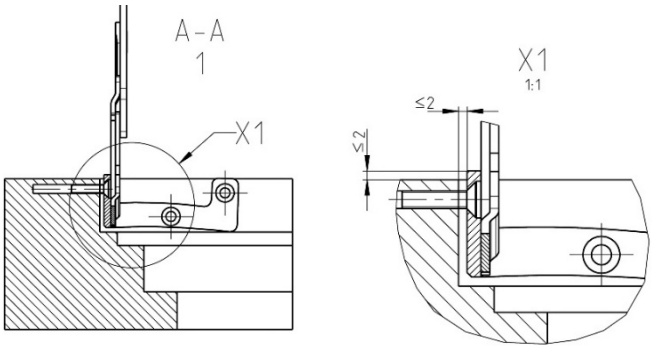
1 Zona angolare e montaggio del supporto d'angolo in base alle modalità di fabbricazione del produttore delle finestre

2 Piattaforma – preferibilmente in acciaio o in alluminio

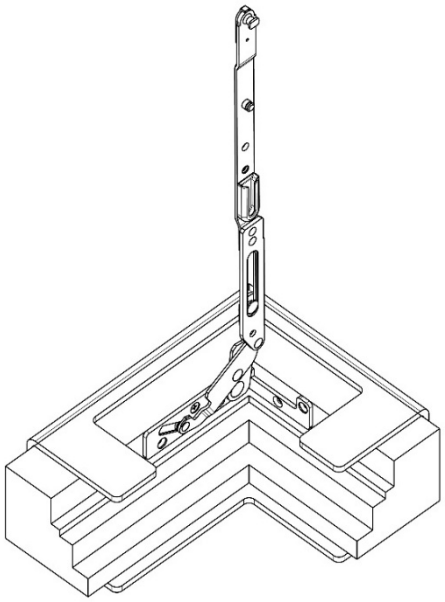
Nota bene:

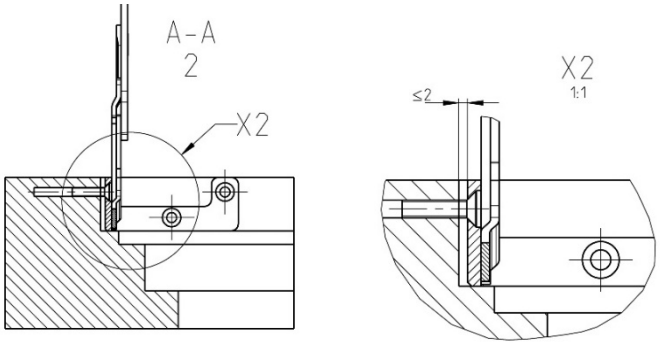
È illustrato un supporto d'angolo nascosto. Per i supporti d'angolo seminascosti e a vista deve essere utilizzata la stessa apparecchiatura di prova.

Figura 6: *Supporto d'angolo – Valutazione dei risultati del test*

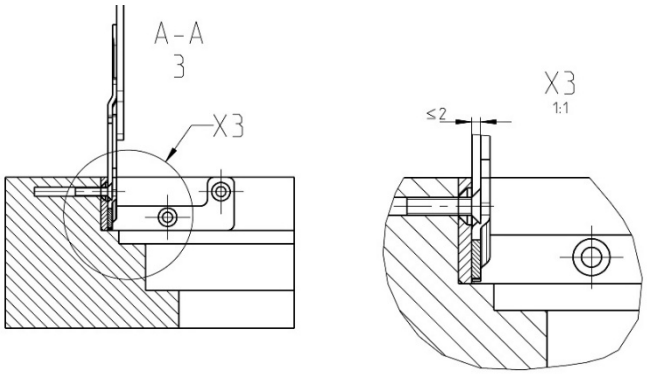


Criteri di cedimento *vite allentata, cuscinetti sollevati e/o spostati*

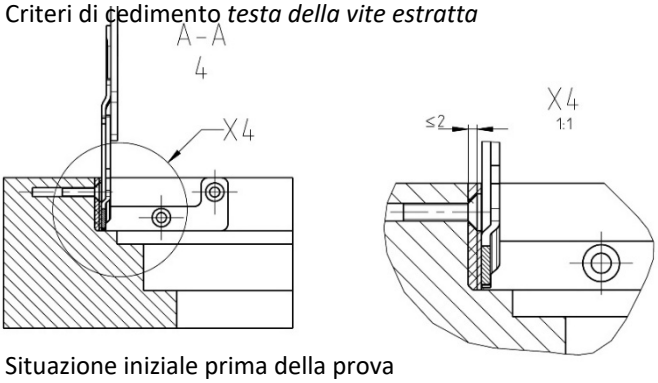


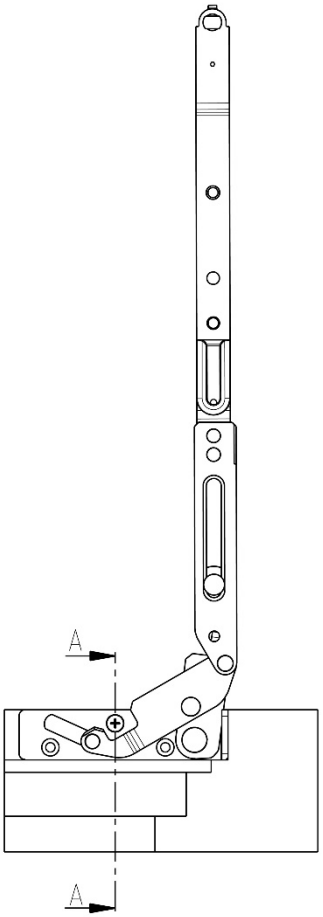


Criteri di cedimento *vite allentata, cuscinetti sollevati*



Criteri di cedimento *testa della vite estratta*





Situazione iniziale prima della prova

Nota bene:

Esempi per deformazioni / spostamenti in supporti a forbice nascosti. Da utilizzare opportunamente per supporti a forbice seminascosti, nonché per supporti d'angolo nascosti o seminascosti.

8 Riferimenti bibliografici

RAL-GZ 607/3	*Disposizioni per la qualità e i test di ferramenta per battenti ad anta e ad anta-ribalta*
Linea guida ift	*BE-01/1 Stesura di diagrammi applicativi per ferramenta per battenti ad anta e ad anta-ribalta*
Direttiva ift	*FE-13/1 Idoneità dei profili in plastica delle finestre*
QM 328	*Programma di certificazione ift per ferramenta per battenti ad anta e ad anta-ribalta*
HO.06-1	*Istruzioni della VFF (Verband Fenster + Fassade Frankfurt, associazione dei produttori di finestre e facciate di Francoforte)*
	"Tipi di legno per la costruzione di finestre – Parte 1: Caratteristiche, tabella dei tipi di legno"
HO.06-2/A1	*Istruzioni della VFF (Verband Fenster + Fassade Frankfurt, associazione dei produttori di finestre e facciate di Francoforte)*
	Tipi di legno per la costruzione di finestre – Parte 2: tipi di legno per l'utilizzo in strutture in legno protette
HO.06-3	*Istruzioni della VFF (Verband Fenster + Fassade Frankfurt, associazione dei produttori di finestre e facciate di Francoforte)*
	Tipi di legno per la costruzione di finestre – Parte 3: segmenti lamellari di diversi tipi di legno e derivati del legno
HO.06-4	*Istruzioni della VFF (Verband Fenster + Fassade Frankfurt, associazione dei produttori di finestre e facciate di Francoforte)*
	Tipi di legno per la costruzione di finestre – Parte 4: legni modificati
EN 1191	*Finestre e porte – Test di resistenza all'apertura e chiusura ripetute – Metodo di prova*
EN 12400	*Finestre e porte – Durabilità meccanica – Requisiti e classificazione*
EN 12608	*Profili di polivinilcloruro non plastificato (PVC-U) per la fabbricazione di porte e finestre – Classificazione, requisiti e metodi di prova*
EN 13115	*Finestre – Classificazione delle proprietà meccaniche – Carico verticale, torsione e forze di azionamento*
EN 14608	*Finestre – Determinazione della resistenza ai carichi a livello del battente (racking)*
EN 14609	*Finestre – Determinazione della resistenza alla torsione statica*
EN 13126-8	*Ferramenta per l'edilizia – Ferramenta per finestre e porte-finestre – Requisiti e metodi di prova – Parte 8: ferramenta per battenti ad anta-ribalta, ribalta-anta ed anta*
EN 14351-1	*Finestre e porte – Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali – Parte 1: finestre e porte esterne senza caratteristiche di resistenza al fuoco e/o di tenuta*
Montaggio-	*Guida per la progettazione ed esecuzione del montaggio di finestre e porte*
Guida	*RAL-Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e.V. (Associazione per il controllo qualità finestre e porte) (Francoforte)*
Direttiva VHBH	*"Ferramenta per finestre e portefinestre – Indicazioni/avvertenze sul prodotto e sulla responsabilità" di Gütegemeinschaft Schlösser und Beschläge e.V. (Associazione per il controllo qualità di serrature e ferramenta)*
Direttiva VHBH	*Ferramenta per finestre e portefinestre – Indicazioni e avvertenze per utenti finali" di Gütegemeinschaft Schlösser und Beschläge e.V. (Associazione per il controllo qualità di serrature e ferramenta)*

9 Modifiche

Nella presente edizione sono state introdotte le seguenti modifiche rispetto allo stato 20140-05-05:

- Testo adattato nel capitolo 1 | Paragrafo 2 – Nota “in conformità con le normative tecniche vigenti”
- Testo adattato nel capitolo 2 | Paragrafo 2, incluso il riferimento allo stato attuale delle FAQ
- Testo nel capitolo 2 | Paragrafo 3 adattato – inserito riferimento al fissaggio (avvitamento, bloccaggio, ecc.)
- Testo nel capitolo 2 | Paragrafo 4 adattato – parentesi aggiunta (profilatore. Fornitore...)
- Testo nel Capitolo 2 | Paragrafo 4 adattato
- ripreso dal libro delle decisioni
  - Elenco nel capitolo 3.4 | Al 2° paragrafo
  - “Componente portante” all’inizio del capitolo 2.5.2
  - Elenco con 4 dettagli nel capitolo 6 | al 2° paragrafo
  - punto elenco aggiuntivo (2° livello) nel capitolo 6.3.1| all’ultimo punto elenco
  - Integrazioni ai punti elenco 1 e 2 nel capitolo 6.3.2
  - adeguamenti più estesi nel capitolo 6.3.3
    = più punti elenco (2° livello) sotto il 1° punto elenco
    = immagine inserita
    = più punti elenco (2° livello) sotto il precedente 2° punto elenco
  - Testo aggiuntivo nel capitolo 6.4.1 | al 1° punto elenco
- Capitolo 4.2 | dopo il 2° paragrafo – Elenco di 7 dettagli per il controllo richiesto incluso nel testo
- Adeguamento del testo e miglioramento della struttura nel capitolo 6.3.2 – testo aggiuntivo al precedente 1° punto elenco
- Inserimento di nota a piè di pagina alla fine della tabella 1
- Immagine in alto a destra corretto in figura 3 (linea 90°) – nota aggiunta sotto la figura
- Intestazione dell’immagine completata da “Esempio di ...” in Figura 3, Figura 4 e Figura 5
- Integrazione delle spiegazioni (testi) nella figura 6
- Capitolo 9 Modifiche introdotte

Questa direttiva è stata elaborata in collaborazione con:

Fachverband Schloss- und Beschlagindustrie e.V. Velbert

Offerstraße 12

D-42551 Velbert

RAL-Gütegemeinschaft Kunststoff-Fensterprofilsysteme e.V.
(associazione per il controllo qualità per sistemi di profili per finestre in PVC)

Am Hofgarten 1-2

D-53113 Bonn

Prüfinstitut Schlösser und Beschläge Velbert

Wallstraße 41

D-42551 Velbert

Institut für Fenstertechnik e.V

Theodor-Gietl-Straße 7-9

83026 Rosenheim

Technischer Ausschuss des VFF

Associazione finestre e facciate

Walter-Kolb-Straße 1—7

60594 Francoforte sul Meno