
ELOT TS 1501-03-08-09-00:2023

SPECIFICHE TECNICHE ELLENICHE

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Vetrature in vetro di sicurezza

Glazing made of security glass

Fascia di prezzo: 7

Preambolo

La presente specifica tecnica ellenica rivede e sostituisce la norma ELOT TS 1501-03-08-09-00:2009.

La presente specifica tecnica ellenica è stata elaborata da esperti e controllata e valutata nel suo settore da un esperto supervisore/specialista, che ha assistito i lavori del comitato tecnico ELOT/TE99 "Specifiche di lavori tecnici", la cui segreteria appartiene alla direzione per la Standardizzazione dell'Organizzazione ellenica per la standardizzazione (ELOT).

Il testo della presente specifica tecnica ellenica ELOT TS 1501-03-08-09-00 è stato adottato il 24 marzo 2023 da ELOT/TE 99 conformemente al regolamento relativo alla redazione e alla pubblicazione delle norme e specifiche elleniche.

Le norme europee, internazionali e nazionali, di cui ai riferimenti di normazione, sono disponibili presso ELOT.

Contenuto

Introduzione.....	4
1 Finalità.....	5
2 Riferimenti alla standardizzazione.....	5
3 Termini e definizioni.....	6
3.1 Vetro temprato termicamente (ELOT EN 12150-1).....	6
3.2 Vetro rinforzato termicamente (ELOT EN 1863-1).....	6
3.3 Vetro stratificato (ELOT EN 14449).....	6
3.4 Vetro di sicurezza stratificato (ELOT EN 14449).....	6
4 Requisiti.....	6
4.1 Generale.....	6
4.2 Requisiti più specifici per la vetrata realizzata in vetro di sicurezza.....	8
4.3 Requisiti per i componenti delle porte a vetro.....	8
4.4 Tolleranze costruttive.....	11
4.5 Requisiti per la squadra di lavoro.....	12
5 Metodologia per l'esecuzione dei lavori.....	12
5.1 Stoccaggio e trasporto di prodotti al cantiere.....	12
5.2 Preparazione.....	12
5.3 Requisiti generali di costruzione.....	13
5.4 Installazione di vetri in vetro di sicurezza su fessure/scanalature.....	13
5.5 Protezione delle costruzioni.....	14
6 Criteri per l'accettazione dei lavori completati.....	14
7 Metodo di misurazione delle opere.....	14

Introduzione

La presente specifica tecnica ellenica (HTS) fa parte dei testi tecnici originariamente elaborati dal ministero dell'Ambiente, della pianificazione del territorio e dei lavori pubblici come pure dall'Istituto per l'economia delle costruzioni (IOK) ed è stata successivamente modificata da ELOT per essere applicata alla costruzione di opere tecniche pubbliche nazionali, al fine di realizzare opere robuste e in grado di soddisfare le esigenze che ne hanno dettato la costruzione, e per essere vantaggiose per la società nel suo complesso.

Nell'ambito di un contratto tra NQIS/ELOT e il ministero delle Infrastrutture e dei trasporti (pubblicazione online numero 6EOB465XΘΞ-02T), ELOT è stata incaricata di redigere e aggiornare la seconda edizione di trecentoquattordici (314) specifiche tecniche elleniche (HTS), in conformità delle norme e dei regolamenti europei applicabili e alle procedure stabilite nel regolamento sulla redazione e la pubblicazione di norme e specifiche elleniche e nel regolamento sull'istituzione e il funzionamento degli strumenti di standardizzazione tecnica.

La presente specifica tecnica ellenica soddisfa i requisiti derivanti dal diritto dell'UE, dalle pertinenti direttive "nuovo approccio" attualmente in vigore e dalla legislazione nazionale, e fa riferimento ed è compatibile con le norme europee armonizzate.

Vetrature in vetro di sicurezza:

1 Finalità

Lo scopo della presente specifica tecnica è quello di stabilire i requisiti per la costruzione di elementi edilizi, come porte, finestre, barre, pavimenti, tetti, pannelli, finestre ecc. con vetrate in vetro di sicurezza, secondo lo studio del progetto.

2 Riferimenti alla standardizzazione

La presente specifica tecnica incorpora, a titolo di riferimento, disposizioni di altre pubblicazioni, datate o meno. Tali rimandi si riferiscono alle rispettive parti del testo e successivamente viene presentato un elenco di tali pubblicazioni. In caso di riferimenti a pubblicazioni datate, eventuali modifiche o revisioni successive delle stesse si applicheranno al presente documento se incorporate in esso mediante modifica o revisione. Per quanto riguarda i riferimenti a pubblicazioni non datate, si applica la loro ultima versione.

ELOT EN 1863-1	<i>Glass in building - Heat strengthened soda lime silicate glass - Part 1: Definition and description -- Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodocalcico indurito termicamente - Parte 1: Definizione e descrizione</i>
ELOT EN 1863-2	<i>Glass in building - Heat strengthened soda lime silicate glass - Part 2: Evaluation of conformity/Product standard -- Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodocalcico indurito termicamente - Parte 2: Valutazione di conformità/Norma di prodotto</i>
ELOT EN 12150-1	<i>Glass in building - Thermally toughened soda lime silicate safety glass - Part 1: Definition and description -- Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodocalcico di sicurezza temprato termicamente - Parte 1: Definizione e descrizione</i>
ELOT EN 12150-2	<i>Glass in building - Thermally toughened soda lime silicate safety glass - Part 2: Evaluation of conformity/Product standard -- Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodocalcico di sicurezza temprato termicamente - Parte 2: Valutazione di conformità/Norma di prodotto</i>
ELOT EN 14179-1	<i>Glass in building - Heat soaked thermally toughened soda lime silicate safety glass - Part 1: Definition and description -- Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza di silicato sodocalcico temprato termicamente e sottoposto a "heat soak test" - Parte 1: Definizione e descrizione</i>
ELOT EN 14179-2	<i>Glass in building - Heat soaked thermally toughened soda lime silicate safety glass - Part 2: Evaluation of conformity/Product standard -- Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza di silicato sodocalcico temprato termicamente e sottoposto a "heat soak test" - Parte 2: Valutazione di conformità/Norma di prodotto</i>
	Note: La versione della norma EN 14179-2:2005 è in linea con il regolamento (UE) n. 305/2011 ed è obbligatoria.
ELOT EN 14449	<i>Glass in building - Laminated glass and laminated safety glass - Evaluation of conformity/Product standard -- Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Valutazione della conformità/Norma di prodotto</i>

3 Termini e definizioni

Nella presente specifica tecnica sono utilizzati i seguenti termini e definizioni:

3.1 Vetro temprato termicamente (ELOT EN 12150-1)

Vetro su cui viene applicata una tensione superficiale permanente di compressione attraverso un processo controllato di riscaldamento e raffreddamento (norma di prodotto armonizzata ELOT EN 12150-2). Questo processo conferisce alla lastra di vetro una grande resistenza alle sollecitazioni meccaniche e termiche, nonché specifiche caratteristiche di frantumazione.

I pezzi ottenuti in caso di rottura del vetro temperato termicamente devono costituire una massa di piccole parti di vetro non taglienti che non presentano un rischio di lesioni per l'utilizzatore.

Inoltre, il vetro temprato termicamente, se trattato appositamente attraverso il processo di immersione (vetro di sicurezza a base di silicato di soda temprato termicamente temprato termicamente, come definito nelle norme ELOT EN 14179-1 ed ELOT EN 14179-2), acquisisce caratteristiche di rottura predeterminate, nonché un certo livello di rischio residuo di auto-rottura, che può essere causato dall'attivazione di un elemento specifico potenzialmente presente nella struttura interna del vetro (solfuro di nichel, NiS). L'attivazione di questo elemento avviene dopo l'esposizione della vetrata a intense variazioni della temperatura dell'ambiente esterno.

3.2 Vetro rinforzato termicamente (ELOT EN 1863-1)

Un vetro a cui viene applicata una tensione superficiale permanente di compressione attraverso il processo di riscaldamento e raffreddamento controllato al fine di aumentare la resistenza allo stress meccanico e termico. Questo processo conferisce anche le caratteristiche specifiche di rottura del vetro (norma di prodotto armonizzata ELOT EN 1863-2).

La produzione di vetro rinforzato termicamente è simile a quella di indurimento termico, con la differenza che il raffreddamento della vetrata si ottiene in un periodo di tempo più lungo.

I pezzi ottenuti in caso di rottura della vetratura rinforzata termicamente sono di struttura simile a quella dei frammenti della vetratura di base. Per questo motivo può essere utilizzato come vetro di sicurezza solo in combinazione con altro, in composizioni di vetro stratificato.

3.3 Vetro stratificato (ELOT EN 14449)

Il vetro stratificato è costituito da due o più vetri monostato dei tipi di cui sopra (paragrafi 3.1 e 3.2) saldati con pellicola elastica ad alta resistenza. Le vetrate utilizzate conservano generalmente le loro caratteristiche tecniche.

3.4 Vetro di sicurezza stratificato (ELOT EN 14449)

Vetro che presenta la stessa composizione delle vetrate stratificate. La classificazione di tale vetratura come vetro di sicurezza risiede nel fatto che, in caso di rottura di uno o più vetri della composizione, i frammenti creati rimangono attaccati alle membrane intermedie, nel qual caso la vetratura è in grado di mantenere la sua integrità senza crollare causando danni all'utilizzatore.

4 Requisiti

4.1 Generale

I vetri di sicurezza devono soddisfare una delle norme armonizzate

- ELOT EN 12150-2: Occhiali temprati termicamente
- ELOT EN 14179-2: Vetri temprati termicamente e sottoposti a processo "heat soak"

- ELOT EN 14449 Vetri stratificati:

e quanto segue è obbligatorio:

- a) recare una marcatura CE e
- b) essere accompagnati da una dichiarazione di prestazione ai sensi del regolamento delegato (UE) n. 574/2014 e delle istruzioni di installazione per il produttore.

Le caratteristiche essenziali delle vetrate in vetro di sicurezza secondo ELOT EN 12150-2, ELOT EN 14179-2 ed ELOT EN 14449 sono le seguenti:

Tabella 1 Caratteristiche essenziali delle vetrate in vetro di sicurezza

Caratteristica essenziale	Simboli/ unità	Prestazione indicativa
Per usi di sicurezza in caso di incendio		
Resistenza al fuoco		EI30,60,90
Reazione al fuoco		A1
Prestazioni sull'incendio esterno		REI30,60,90
Per usi connessi alla sicurezza		
Resistenza al tiro		NPI
Resistenza all'esplosione		NPI
Resistenza ai furti		NPI
Resistenza alla prova del pendolo		1C1
Resistenza a improvvisi sbalzi di temperatura e variazioni di temperatura	°K	200 °K
Resistenza all'aria, neve e carichi costanti	mm	NPI
Per usi relativi alla riduzione del suono		
Riduzione diretta del rumore aereo	dB	NPI
Per usi di manutenzione energetica		
Coefficiente di permeabilità termica	W/(m ² .°K)	2,20
Permeabilità e riflettività della luce	%	0,70/0,13
Permeabilità e riflettività dell'energia solare	%	0,55/0,11

Note: Le caratteristiche essenziali identificate come NPD (Nessuna Prestazione Determinata) nella Tabella 1 si riferiscono ad altre categorie di utilizzo della vetrata cui si riferiscono le presenti norme (ignifugo, antiproiettile, insonorizzato, ecc.). Il resto deve essere dichiarato e specificato nella progettazione di vetri realizzati con strutture in vetro di sicurezza.

Requisiti in conformità alla regolamentazione del rendimento energetico degli edifici (KENAK) [18]

Quando una costruzione è soggetta alle disposizioni della regolamentazione del rendimento energetico degli edifici, le vetrate utilizzate dovrebbero soddisfare i criteri di prestazione per i fattori di trasmissione termica di cui alle tabelle C.1 o C.2 del regolamento, rispettivamente per un edificio nuovo o esistente.

Tali requisiti sono stabiliti nello studio della prestazione energetica (EPS) dell'edificio o nei calcoli di adeguatezza dell'isolamento termico quando non è richiesta la presentazione di un EPS.

Requisiti in conformità al regolamento sulla protezione antincendio degli edifici [19]

Le vetrate in vetro di sicurezza utilizzate dovrebbero soddisfare i requisiti del regolamento sulla protezione antincendio per gli edifici, in particolare i criteri minimi di prestazione per gli indicatori di resistenza al fuoco di cui alla tabella 8 del regolamento e, a seconda dell'uso dell'edificio, i requisiti minimi di cui alla tabella 7, basati su quelli di cui all'allegato C.

Per quanto riguarda la reazione al fuoco degli elementi edilizi, si applicano le disposizioni di cui all'allegato D del regolamento. I vetri di silicato sodio calcico sono considerati materiali non combustibili/Euroclasse A1, ma

in ogni caso dovrebbero essere conformi ai requisiti minimi di cui alla tabella 13 del regolamento sulla protezione antincendio degli edifici.

4.2 Requisiti più specifici per la vetrata realizzata in vetro di sicurezza

L'uso della vetrata da un punto di vista statico nelle applicazioni costruttive differisce da altri materiali (cemento armato, acciaio, ecc.) nel fatto che non è un materiale plastico e non può entrare in perdite, cioè non può sviluppare deformazioni con resistenza approssimativamente stabile, motivo per cui si tratta un materiale falso. Il principale svantaggio della mancanza di capacità di fuga si traduce direttamente in una mancanza di capacità di ridistribuire la tensione e presentare concentrazioni locali di tendenze. Ciò si traduce nello sviluppo di deformazioni fino a un limite di resistenza e, pertanto, in rotture brusche senza alcun ulteriore preavviso.

Un'altra caratteristica chiave è la dimensione delle deformazioni della vetrata rispetto al suo spessore. La vetrata può presentare deformazioni superiori al suo spessore, e quindi la progettazione e l'analisi statica del vetro come elemento strutturale richiede l'applicazione della teoria delle grandi deformazioni contrarie alle teorie utilizzate dall'ingegnere nelle applicazioni comuni del cemento armato.

La vetratura in vetro di sicurezza utilizzata nelle costruzioni è solitamente di 8, 10 o 12 mm di spessore, a seconda delle dimensioni e può essere:

- (1) vetratura trasparente;
- (2) vetratura traslucida (che lascia passare la luce e non il riflesso);
- (3) vetrate colorate nella loro massa (colore bronzo standard);
- (4) vetrate riflettenti con rivestimento superficiale (deposito) di un componente inorganico, stabilizzato mediante pirolisi (trattamento termico sotto pressione senza aria o ossigeno).

Si prega di notare che i bordi delle vetrate in vetro di sicurezza che rimangono esposti all'esterno delle fessure (ad esempio nelle barre) devono essere levigati mediante smerigliatura.

4.3 Requisiti per i componenti delle porte a vetro

Le finestre devono essere consegnate al progetto con gli accessori necessari dopo che l'autorità competente ha approvato la proposta tecnica pertinente del contraente, che deve comprendere:

- a) opuscoli tecnici dell'impianto di produzione con il nome e i codici del prodotto e riferimento alle loro caratteristiche funzionali, al materiale da costruzione e alle loro esatte dimensioni;
- b) documentazione della protezione anticorrosiva dei componenti;
- c) istruzioni di montaggio e fissaggio della fabbrica in cui sono stati prodotti i componenti.

Dopo l'approvazione da parte dell'autorità competente dell'elenco dei componenti, il contraente deve comunicarlo al fabbricante che intende effettuare il trattamento termico o chimico delle porte a vetro al fine di garantire che i fori e le tacche per l'installazione delle parti selezionate siano preformati.

I componenti standard delle finestre e dei pannelli di vetro di sicurezza sono i seguenti:

- (1) sospensioni superiori e inferiori con rotore montato in elementi edilizi quando le porte non sono una continuazione di una parete laterale in vetro (Figura 1) (finestra).

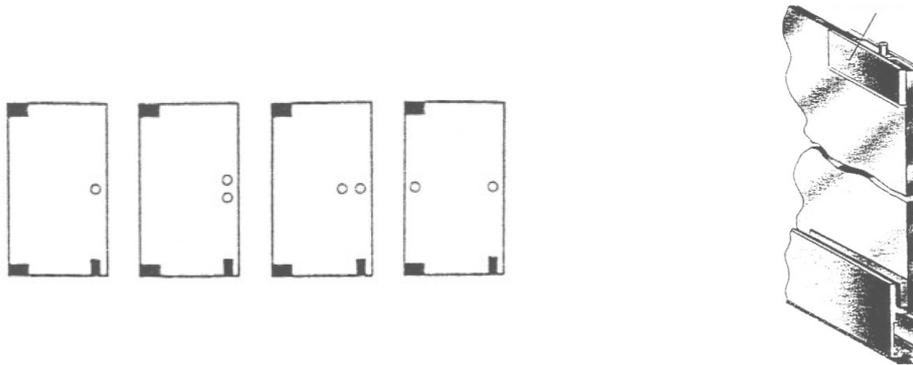


Figura 1 — Cardini per finestre girevoli

- (2) Speciali cardini superiori con dispositivi di fissaggio sui vetri adiacenti e sopra la porta (Figura 2).

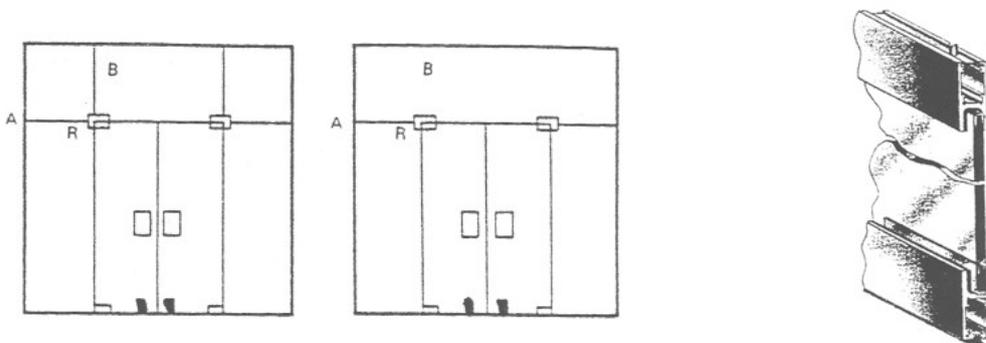


Figura 2 — Cardini fissati alle vetrate adiacenti

Figura 3 — Traversa inferiore in alluminio

- (3) cardini inferiori per i casi di cui alla Figura 2;
- (4) serrature montate sui lati inferiori delle porte (Figura 1 e Figura 2);
- (5) cardini da incasso sul pavimento con meccanismi di ripristino della porta;
- (6) serrature montate su porte a un'anta ad un'altezza di 0,80-0,90 m sopra il pavimento;
- (7) maniglie in cristallo (rotondo o parallelepipedo) su entrambi i lati del pannello della porta o di alluminio;
- (8) traversa inferiore di alluminio alta 73 mm che può essere munita di una spazzola di tenuta, di un perno (con una piastra a pavimento, di una serratura o di una chiavistello (Figura 2 e Figura 3);
- (9) traversa inferiore come il precedente ma 150 mm di altezza che incorpora un meccanismo di ripristino (Figura 10);
- (10) traversa intermedia montata ad un'altezza di 0,80-0,90 m dal pavimento con una maniglia e una serratura integrata;
- (11) traversa superiore con cardine;
- (12) sezioni in alluminio alte 50 mm per il montaggio della porta su un telaio in caso di scorrimento (chiusura manuale o automatica).

Si noti inoltre quanto segue:

- (1) tutte le traverse dovrebbero avere uno speciale pezzo di tenuta sui lati (strati incollati al bordo);
- (2) le parti utilizzate devono provenire dalla stessa fabbrica per gruppi di operazioni simili;
- (3) in generale, tutti i componenti metallici devono essere resistenti alla corrosione e all'ossidazione a causa dell'influenza dell'ambiente e dei materiali associati; tutti questi devono essere conformi alle norme applicabili (nella bibliografia un elenco delle norme relative alle parti di finestre e porte) devono essere collocate e assemblate secondo le istruzioni della loro fabbrica;
- (4) i cardini, i rulli, i meccanismi di sospensione e simili dovrebbero essere di dimensioni commisurate alla struttura in cui devono essere montati, secondo le tabelle del loro impianto di produzione;
- (5) i cardini e i rulli devono essere autolubrificati o lubrificati senza necessità di smontaggio, sostituibili con la massima facilità possibile e semplici utensili ordinari, senza ulteriori interferenze con la costruzione, con alberi rimovibili e cuscinetti a sfera;
- (6) le serrature devono essere non ossidabili, affidabili, facili da gestire e soddisfare le esigenze del progetto e del sistema di serratura generale scelto; dovrebbero inoltre rispettare le norme in materia di protezione antincendio, condizioni di panico, sicurezza, ecc.;
- (7) i meccanismi di chiusura automatica, prioritaria, aperta e così via devono essere affidabili, robusti e soddisfare pienamente le esigenze operative del progetto e i requisiti pertinenti del fabbricante delle porte;
- (8) i meccanismi di bloccaggio con un ritardo temporale nella parte superiore della porta devono essere utilizzati in porte che non si aprono fino a 180 ° nelle posizioni in cui non vi è alcuna parete adiacente per attaccarle un sistema di ritenuta o inibitore;
- (9) se è fornita una funzione automatica di apertura-chiusura della porta scorrevole, si applicano i seguenti requisiti:
 - a. il meccanismo dovrebbe essere montato in un angolo metallico orizzontale di sezione trasversale simile in una scatola opportunamente configurata di tipo chiuso in lamiera di acciaio inossidabile facilmente visitata dall'officina di manutenzione.
 - b. la porta deve essere aspirata al conducente da un profilo di alluminio con rivestimento sintetico per il funzionamento silenzioso e da pulegge multiple nei cuscinetti a sfera;
 - c. il motore deve essere adatto al peso e alle dimensioni della porta scorrevole ed essere attivato da un radar a microonde con una portata regolabile di 1,50-2,50 m.
 - d. è possibile azionare la porta in caso di interruzione di corrente per almeno due ore tramite una batteria integrata nel meccanismo.
 - e. la porta deve essere dotata di almeno due fotocellule di sicurezza per il controllo durante le interferenze di ostruzione e di un sistema di apertura permanente di facile utilizzo in caso di pericolo.
 - f. essa deve inoltre essere dotata di un meccanismo di allarme per la chiusura della porta tramite una serratura elettronica con chiave di sicurezza.
 - g. deve essere presente un comando per impostare i parametri di funzionamento della finestra (velocità di apertura-chiusura, tempo in posizione di apertura, ecc.), per diagnosticare un problema in caso di guasto e per controllare la batteria, con preavviso prima della scarica.
 - h. dovrebbe anche essere possibile passare al funzionamento manuale, aperto solo per l'ingresso o solo per l'uscita, l'apertura permanente, la serratura notturna speciale, ecc.

4.4 Tolleranze costruttive

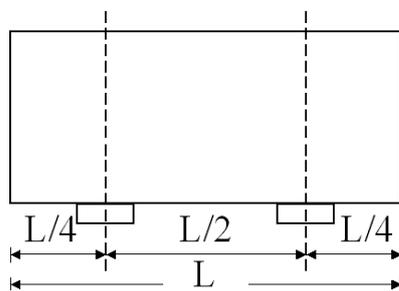
Se non diversamente specificato nella progettazione e nelle questioni convenzionali del progetto, si dovrebbe applicare quanto segue per quanto riguarda le tolleranze delle strutture.

a) tolleranze agli spessori

Per strutture con spessori di vetro pari a 8, 10 o 12 mm, le tolleranze allo spessore possono essere \pm di 0,3 mm;

b) tolleranze alle frecce

La freccia indica la deviazione massima tra una barra diritta e una superficie cava di vetro. La freccia caratterizza la mancanza di planarità del vetro di sicurezza in questione e dipende dallo spessore, dalla lunghezza e dalla larghezza della vetrata.



Per misurare la freccia, la vetrata deve essere posizionata verticalmente sul suo lato più grande su due cunei.

La planarità deve essere controllata con misurazioni sui quattro lati e sulle due diagonali. La deviazione massima definita sopra, espressa in mm e divisa per le dimensioni delle sei dimensioni precedenti in m, dà la freccia in mm per m

La curvatura e la freccia di curvatura misurate non devono superare 2 mm.

Figura 5 — Misurazione della freccia di vetratura

c) tolleranze alle dimensioni di taglio

Le dimensioni di taglio delle vetrate prima del calore o del trattamento chimico per migliorarne le caratteristiche meccaniche e termiche devono essere tali che sia possibile registrare e descrivere l'unità in due rettangoli come nella Figura 6.

La deviazione zero verso l'alto (l'unità non deve essere superiore a quella richiesta) e la deviazione verso il basso di 3 mm devono essere accettabili.

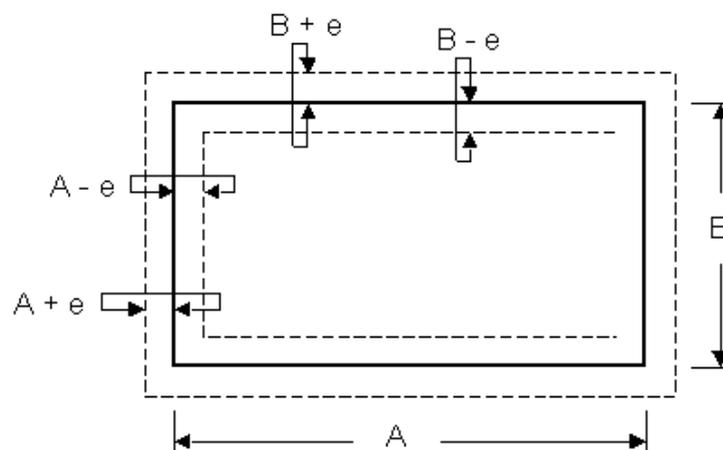


Figura 6 — Tolleranze di precisione per il taglio del pezzo di vetro

d) tolleranze del diametro del foro aperte prima del trattamento termico o chimico

- Per il diametro del foro $D \leq 50$ mm: tolleranza + 1,0 mm
- Per diametro $50 < D_i \leq 100$ mm: tolleranza + 2,0 mm

e) tolleranze del centro dei fori dai bordi: ± 2 mm

4.5 Requisiti per la squadra di lavoro

Chiunque svolga o intenda svolgere un'attività professionale in materia di commercializzazione, trasformazione e vetratura è tenuto ad avere una formazione tecnica e una certificazione da parte di un organismo di certificazione della persona adeguatamente accreditato.

La costruzione di vetri realizzati con componenti in vetro di sicurezza deve essere effettuata da laboratori specializzati di comprovata esperienza e sotto la guida di un tecnico con comprovata esperienza in progetti analoghi.

Durante l'esecuzione dei lavori, i team tecnici sono tenuti a:

- a) rispettare le norme di sicurezza e igiene;
- b) disporre e utilizzare dispositivi di protezione individuale (DPI);
- c) avere tutte le attrezzature e gli strumenti necessari per il lavoro, vale a dire: attrezzature per il trasporto dei materiali, utensili manuali ed elettrici, ponteggi mobili e scale, il tutto in ottime condizioni operative. Le officine dovrebbero mantenere gli strumenti puliti e in buone condizioni e le carenze saranno rettificate senza indugio.

5 Metodologia per l'esecuzione dei lavori

5.1 Stoccaggio e trasporto di prodotti al cantiere

La consegna, la manipolazione e l'immagazzinamento delle vetrate e dei relativi accessori devono essere effettuati secondo le istruzioni del fabbricante.

I prodotti (vetri, accessori, meccanismi) devono essere protetti durante il trasporto ai locali del fabbricante di finestre e porte o al cantiere e rimanere nelle aree di stoccaggio, fino a quando ciascun componente non è collocato e fissato sul posto.

Le vetrate devono essere trasportate in confezioni speciali con un nucleo piramidale al centro con un'inclinazione minima. Tra le lastre di vetro viene posizionato un separatore in schiuma o carta ondulata. Allo stesso modo, quasi verticalmente, dovrebbero essere tenuti in una zona asciutta ventilata e coperta, protetta dall'attività generale del sito e trasportata in modo sicuro e secondo le istruzioni del produttore nel luogo previsto.

Il contatto è vietato durante il trasporto e il posizionamento con metallo, pietra o calcestruzzo. È vietato anche il contatto con materiali alcalini.

L'accumulo di calore nelle vetrate impilate deve essere evitato. Per questo motivo, è necessario impilarli con un'intercapedine intermedia ventilata di almeno 10 mm di spessore. L'esposizione al sole dovrebbe essere evitata, anche se la pila è coperta da una tela, poiché in caso contrario l'accumulo di calore diventa molto intenso e può essere dannoso.

Al fine di facilitare il controllo e l'installazione di ciascun pezzo di vetro (porta di vetro, parapetto, divisorio, ecc.), questo deve recare un'etichetta rimovibile autoadesiva con un numero di codice corrispondente alle finestre e alle porte, al telaio o all'area di montaggio.

5.2 Preparazione

Il contraente deve verificare le dimensioni e gli spessori delle vetrate indicate nei disegni dei dettagli, in modo che, quando sono collocati i pezzi forniti della vetratura in vetro di sicurezza, non lascino più vuoti e si applichino correttamente.

Prima di qualsiasi vetro realizzato in vetro di sicurezza, il contraente deve verificare la stabilità e l'allineamento dei componenti riceventi o di montaggio (finestre e porte, intelaiature a parete, coperture da pavimento, ecc.).

In caso di imperfezioni o difetti, il contraente è tenuto a porvi rimedio.

5.3 Requisiti generali di costruzione

Il taglio delle vetrate in vetro di sicurezza deve essere effettuato con cura al fine di garantire che i bordi di taglio corrispondano alle tolleranze prescritte e che siano prive da sbavature o fessure.

Nelle vetrate in vetro di sicurezza, la predisposizione di fori e fessure per l'alloggiamento dei componenti viene effettuata durante la fabbricazione della vetrata e prima del suo indurimento, perché dopo la costruzione i vetri non possono essere tagliati. Per questo motivo, il contraente è tenuto a fornire tali posizioni prima di ordinare la vetratura.

Quando si perforano fori in vetro di sicurezza, si tiene conto di quanto segue:

- a) il diametro più piccolo del foro deve essere uguale allo spessore della vetrata;
- b) il diametro più grande del foro deve essere di 1/3 della dimensione più piccola della vetrata;
- c) la posizione dei fori, i bordi della vetrata e gli angoli della vetrata dipendono dalla sua finezza, dalle dimensioni complessive, dalla forma del foglio e dal numero e dalle dimensioni dei fori;
- d) le aperture rettangolari nel pannello devono essere tagliate con una curvatura angolare minima (raggio) uguale allo spessore della vetrata.

Tra le vetrate in vetro di sicurezza e il telaio si deve lasciare una fessura 5-7 mm, salvo diversa indicazione del fabbricante. Per coprire queste fessure, si utilizzano sottili sezioni trasversali in alluminio con spazzole, che riducono al minimo gli svantaggi delle fessure obbligatorie.

Come costruzione comune, le porte di sicurezza di solito hanno le seguenti forme tipiche:

- a) hanno un'anta o due ante con o senza parti fisse e lucernari;
- b) hanno un'anta o due ante con o senza parti fisse e lucernari;
- c) porte armoniche.
- d) porte scorrevoli a quattro ante con o senza piani fissi.

Le loro dimensioni finali devono essere prese sul posto e gli ordini per le vetrate devono essere effettuati sulla base delle dimensioni effettive e non dei disegni.

Quando si rilevano le dimensioni, i telai e le fessure/scanalature di montaggio (modanature), se necessario per la loro installazione, si deve verificare l'orizzontalità del pavimento e del soffitto (quando la porta non fa parte di una superficie di vetro) nonché la planarità e l'orizzontalità degli elementi vetrati sopra la porta. Il contraente è responsabile delle dimensioni di taglio delle ante delle porte secondo quanto sopra.

5.4 Installazione di vetri in vetro di sicurezza su fessure/scanalature

1. Vetri esposti al vento:

indipendentemente dall'efficacia dell'impermeabilizzazione della scanalatura inferiore, è necessario prevedere un drenaggio, poiché le membrane delle lastre di vetro stratificato iniziano a distruggersi in presenza di acqua e vapore acqueo dalle foglie.

2. Stabilità dei vetri di sicurezza contro il distacco dalle prese di montaggio:

Le grandi superfici di vetrate in vetro di sicurezza che sono installate nelle vetrine dei negozi, che sono a rischio di atti vandalici di molte persone, potrebbero non incrinarsi ma staccarsi dai loro supporti di

montaggio. Per questo motivo, le pareti interne delle fessure devono essere progettate per resistere alle sollecitazioni applicate, ad esempio mediante rivestimento con un profilo metallico di sezione "P".

5.5 Protezione delle costruzioni

Le vetrate complete o incomplete realizzate con strutture in vetro di sicurezza devono essere protette dalle attività sul sito (ad esempio, da urti accidentali).

Le vetrate devono essere contrassegnate con nastri adesivi colorati o con colori adeguati (non è consentito l'uso di pitture alcaline, ad esempio calce) al fine di evitare l'impatto su di esse di persone o oggetti trasportati nel cantiere.

Devono inoltre essere prese misure per mantenere le costruzioni in ottime condizioni e pulite fino alla consegna del progetto.

Non possono essere accettate lastre in vetro di sicurezza sporche, incrinare e generalmente usurate, nonché componenti di supporto, fissaggio e funzionamento con difetti, e il contraente deve ripristinarli secondo le istruzioni dell'autorità competente.

6 Criteri per l'accettazione dei lavori completati

Nell'esecuzione dei lavori, l'autorità competente dovrebbe verificare che le vetrate montate e i relativi accessori siano conformi al disegno e alle condizioni ivi stabilite.

All'atto della presentazione delle vetrate in vetro di sicurezza e dei componenti di fissaggio e funzionamento richiesti delle strutture, l'autorità competente dovrà controllare la documentazione di accompagnamento e le marcature del tipo, del trattamento, ecc. che recano per verificare che siano i prodotti omologati per l'installazione conformemente allo studio.

Dopo l'installazione della vetratura in vetro di sicurezza, l'autorità competente deve verificare il lavoro svolto conformemente allo studio e alla presente specifica tecnica per quanto riguarda:

- a) il corretto fissaggio delle vetrate, i suoi meccanismi di ricezione e altre strutture previste, nonché le dimensioni dei pannelli tra uno strato e l'altro;
- b) L'eventuale discrepanza della vetratura colorata tra l'una e l'altra (che non dovrebbe essere presente);
- c) la raddrizzatura dei pezzi di vetro, in conformità con la presente specifica tecnica.

Il mancato rispetto di quanto sopra implica l'obbligo per il contraente di adottare misure correttive conformemente alle istruzioni dell'autorità competente.

7 Metodo di misurazione delle opere

La misurazione dei lavori viene effettuata in metri quadrati di vetrate in vetro di sicurezza completamente installate nelle strutture, con il telaio di sospensione costituito da sezioni in vetro e i meccanismi di sospensione, in base allo spessore e ad altre caratteristiche delle vetrate di sicurezza, in conformità con le questioni contrattuali del progetto.

I compiti oggetto delle misurazioni comprendono la fornitura e il trasporto di tutti i tipi di materiali in loco, il trasporto in situ, nonché il personale, le attrezzature, i mezzi e i materiali di consumo necessari per il loro intero completamento, in conformità con i termini della presente specifica tecnica.

I meccanismi operativi delle strutture (automazioni, meccanismi di ripristino, serrature) non sono inclusi e sono misurati separatamente, come definiti nelle questioni contrattuali del progetto. Al contrario, i

componenti di supporto e fissaggio per le strutture con vetrate realizzate in vetro di sicurezza sono inclusi nelle strutture misurate per metro quadrato.

Allegato A (informativo)

Condizioni di salute, sicurezza e protezione dell'ambiente

A.1 Generale

Durante l'esecuzione dei lavori, devono essere rispettate le disposizioni applicabili in materia di misure sanitarie e sicurezza sul lavoro e i dipendenti devono essere dotati dei necessari dispositivi di protezione individuale (DPI), a seconda dei casi, che devono essere conformi alle disposizioni del regolamento (UE) 2016/425.

Occorre rispettare rigorosamente anche le disposizioni stabilite nel piano sanitario e di sicurezza approvato (HSP)/fascicolo sanitario e di sicurezza del lavoro (HSF), conformemente alle decisioni ministeriali ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) e ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

A.2 Fonti di rischio nell'esecuzione dei lavori

Le consuete opere edilizie, che indicano che i lavori possono essere effettuati ad un'altezza a cui normalmente non sono eseguiti utilizzando ponteggi.

A.3 Misure sanitarie e di sicurezza

È obbligatorio rispettare la direttiva 92/57/UE, le "prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili" (come incorporato nella legislazione greca con decreto presidenziale 305/96) e la normativa greca in materia di salute e sicurezza (decreti presidenziali 17/96, 159/99, ecc.).

Durante l'utilizzo di utensili elettrici e utensili manuali sono adottate le seguenti misure:

- a) gli utensili elettrici portatili dovrebbero generalmente funzionare a bassa tensione per evitare il più possibile il rischio di scosse elettriche fatali;
- b) gli utensili affilati, quando non sono utilizzati e durante il loro trasporto, devono trovarsi in custodie, coperture protettive, scatole o altre soluzioni idonee;
- c) in un ambiente con polvere o vapore infiammabile o esplosivo devono essere utilizzati solo strumenti che non producono scintille;

Le attrezzature meccaniche necessarie per l'esecuzione dei lavori dovrebbero essere adeguatamente mantenute secondo le istruzioni degli impianti di fabbricazione e ispezionate dai tecnici del contraente per verificare che i sistemi direttamente connessi alla sicurezza funzionino in modo soddisfacente.

Gli operai devono in ogni caso essere dotati dei dispositivi di protezione individuale (DPI) necessari, a seconda dell'oggetto e del luogo del lavoro da svolgere e del tipo di attrezzatura utilizzata. I DPI devono essere in buone condizioni, privi di danni, recare la marcatura CE e una dichiarazione di conformità secondo le disposizioni del regolamento (UE) 2016/425, nonché rientrare nelle seguenti norme:

Tabella A.1 — Requisiti per i DPI

Tipo di DPI	Norma pertinente
Dispositivi di protezione individuale per il posizionamento sul lavoro e la prevenzione delle cadute dall'alto - Cinture e cordini di posizionamento sul lavoro o trattenuta	ELOT EN 358
Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto - Imbracature per il corpo	ELOT EN 361
Guanti protettivi contro rischi meccanici	ELOT EN 388
Caschi di sicurezza industriali	ELOT EN 397
Indumenti protettivi – Requisiti generali	ELOT EN ISO 13688
Protezione degli occhi e del viso per uso professionale - Parte 1: Requisiti generali	ELOT EN ISO 16321-1
Protezione degli occhi e del viso per uso professionale - Parte 3: Requisiti aggiuntivi per le protezioni a rete	ELOT EN ISO 16321-3
Dispositivi di protezione individuale – Calzature di sicurezza	ELOT EN ISO 20345

A.4 Misure di tutela dell'ambiente

I materiali da smaltire devono essere raccolti e trasportati nei luoghi appositamente designati per lo smaltimento finale del sito.

Si applicano sempre le condizioni ambientali del progetto.

Bibliografia

- [1] ELOT EN 12051, *Building hardware - Door and window bolts - Requirements and test methods -- Accessori per serramenti - Catenacci per porte e finestre - Requisiti e metodi di prova*
- [2] ELOT EN 12209, *Building hardware - Locks and latches - Mechanically operated locks, latches and locking plates - Requirements and test methods -- Accessori per serramenti - Serrature azionate meccanicamente e piastre di bloccaggio - Requisiti e metodi di prova*
- [3] ELOT EN 12320, *Building hardware - Padlocks and padlock fittings - Requirements and test methods -- Accessori per serramenti - Lucchetti e accessori - Requisiti e metodi di prova*
- [4] ELOT EN 1935, *Building hardware - Single-axis hinges - Requirements and test methods -- Accessori per serramenti - Cerniere ad asse singolo - Requisiti e metodi di prova*
- [5] ELOT EN 1158, *Building hardware - Door coordinator devices - Requirements and test methods -- Accessori per serramenti - Dispositivi per il coordinamento della sequenza di chiusura delle porte - Requisiti e metodi di prova*
- [6] ELOT EN ISO 12543-1, *Glass in building - Laminated glass and laminated safety glass - Part 1: Definitions and description of component parts -- Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Parte 1: Definizioni e descrizione delle parti componenti*
- [7] ELOT EN ISO 12543-2, *Glass in building - Laminated glass and laminated safety glass - Part 2: Laminated safety glass (ISO 12543-2:2021) -- Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Parte 2: Vetro stratificato di sicurezza*
- [8] Direttiva 92/57/UE "riguardante le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili"
- [9] Normativa ellenica in materia di salute e sicurezza (decreto presidenziale 17/96, decreto presidenziale 159/99, ecc.).
- [10] Decreto presidenziale 85/91, "Protezione dei lavoratori dai rischi derivanti dall'esposizione al rumore durante il lavoro, in conformità alla direttiva 86/188/CEE" (Gazzetta ufficiale, A' 38)
- [11] Decreto presidenziale 396/94 "Requisiti minimi di salute e sicurezza per l'uso da parte dei lavoratori di dispositivi di protezione individuale sul luogo di lavoro, in conformità della direttiva 89/656/CEE" (A' 220).
- [12] Decreto presidenziale 105/95, "Requisiti minimi per la fornitura di segnaletica sulla sicurezza e/o la salute sul luogo di lavoro, in conformità della direttiva 92/58/CEE" (A' 67).
- [13] Decreto presidenziale 17/96, "Attuazione di misure volte a promuovere il miglioramento della salute e della sicurezza dei lavoratori" in conformità alle direttive 89/391/CEE e 91/383/CEE (A' 11)
- [14] Decreto presidenziale 305/96, "Requisiti minimi di sicurezza e di salute nei cantieri temporanei o mobili, in conformità della direttiva 92/57/CEE", in combinato disposto con la circolare n. 130159/7.5.97 del ministero del Lavoro e con la circolare n. 11 (protocollo n. Δ16α/165/10/258/AΦ/ 19.5.97) del ministero dell'Ambiente, della pianificazione del territorio e dei lavori pubblici in relazione ai suddetti decreti presidenziali (A' 212).
- [15] Decreto presidenziale 148, *Responsabilità ambientale in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale Armonizzazione con la direttiva 2004/35/EC del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 aprile 2004 (A' 190).*
- [16] Legge 4042/2012, *Protezione penale dell'ambiente — Armonizzazione con la direttiva 2008/99/CE — Quadro per la produzione e la gestione dei rifiuti — Armonizzazione con la direttiva 2008/98/CE — regolamento sulle questioni del ministero dell'Ambiente, dell'energia e dei cambiamenti climatici (A' 24).*
- [17] Regolamento (UE) 2016/425 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 marzo 2016, sui dispositivi di protezione individuale e che abroga la direttiva 89/686/CEE del Consiglio.

[18] Decisione ministeriale congiunta n. ΔΕΠΕΑ/ref.178581/2017, *Approvazione della regolamentazione della prestazione energetica nell'edilizia (K.E.N.A.K.), (B' 2367)*

[19] Decreto presidenziale 41/2018, *Regolamento sulla protezione antincendio degli edifici (A' 80).*