

TSPORT

SPORT & IMPIANTI

Webinar

IL PADEL TRA NORME FEDERALI E NORME TECNICHE  
STRUTTURE, VETRI, COPERTURE.

# Vetri di sicurezza La Norma UNI 7697/2021

Ing. Nicolò Padoan

In partnership con:



22/11/2021

# Caratteristiche del Vetro

- **Elevata resistenza meccanica**

*si rompe solo per flessione/trazione (resistenza a compressione ~ 100 kg/mm<sup>2</sup>)*

- **Elastico**

*ritorna senza deformarsi (modulo di Young  $E=7 \times 10^{10}$  Pa)*

- **Fragile**

*poco resistente a flessione, si rompe senza preavviso*

- **Tagliente**

*si rompe in modo pericoloso, formando le cosiddette "punte di lancia"*

- **Fragile ai contrasti di tensioni termiche**

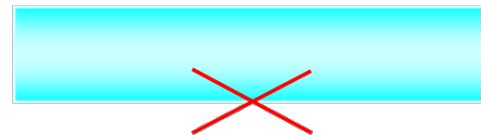
- **Trasparenza**

- **Planarità**

- **Durabilità**

- **Riciclabilità/Sostenibilità**

VETRO



la lastra si rompe per **trazione** sulla superficie inferiore

LEGNO



la lastra si rompe per **compressione** sulla superficie superiore

# Caratteristiche del Vetro

La **fragilità intrinseca del materiale** è quindi la caratteristica fondamentale che deve guidare il **progettista** nella definizione delle applicazioni vetrate che si intendono realizzare.

Questo aspetto riguarda direttamente il tema della **sicurezza**, intesa non solo come sicurezza nei confronti dei **carichi previsti di esercizio**, ma anche dalle **azioni accidentali** e/o nella **protezione da azioni volontarie di terzi**.

**Il dimensionamento meccanico è insufficiente** senza un esaustiva valutazione del **comportamento post-rottura** in relazione ai rischi associati.



# I pericoli associati al vetro



Mancato rispetto UNI 7697  
Vetro semplice ricotto



Mancato rispetto UNI 7697  
temprato monolitico



Mancato rispetto UNI 7697  
retinato pinzato



Sottodimensionato

# Cosa definisce un vetro di sicurezza?

Un vetro è definito «vetro di sicurezza» da un complesso di norme in relazione alla sua modalità di rottura, le sue prestazioni, l'applicazione (*sollecitazioni+rischi+danni*) e destinazione d'uso oltre che il sistema di vincolo.

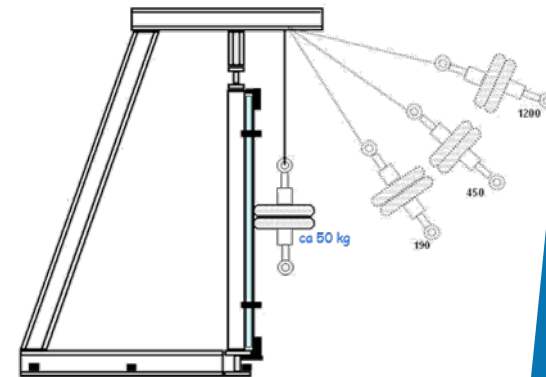


**UNI EN 12150, 14449** -> **Norme di prodotto** per temprato e stratificato



**UNI EN 12600, 356, 1063** -> **Norme prestazionali**  
(*prove d'impatto*)

**UNI 7697** -> **Criteri di Sicurezza** nelle applicazioni vetrarie



# Le norme tecniche UNI sono vincolanti?

in alcuni casi sì

## MARCATURA CE

La marcatura CE è un marchio obbligatorio che indica che il prodotto è conforme a standard tecnici europei chiamati norme europee armonizzate hEN (harmonised European Norm), come previsto dal regolamento (EU) N 305/2011.

Tutte le norme di prodotto UNI EN sono obbligatorie.



## UNI 7697

La **UNI 7697** fornisce i criteri di sicurezza minimi da seguire per le applicazioni vetrarie.

In assenza di specifiche disposizioni comunitarie, *“la sicurezza del prodotto è valutata in base alle norme nazionali in vigore nello Stato membro in cui il prodotto è commercializzato”*, pertanto esiste una rilevanza giuridica della **UNI 7697**, che è a tutti gli effetti il **testo di riferimento unico** per molte applicazioni\*, quindi vincolante.

\*per impieghi regolamentati da norme specifiche, UNI 7697 indica esclusivamente il riferimento da applicare.

# Cos'è la UNI 7697?

*La norma UNI che fornisce i criteri di scelta dei vetri da impiegare in modo che sia assicurata la rispondenza fra **prestazioni** dei vetri e i **requisiti minimi necessari per la sicurezza** degli utilizzatori costituendo un riferimento nei rapporti tra i vari soggetti ed operatori coinvolti.*

*Si applica ai vetri per edilizia e destinati a qualsiasi altro impiego non regolamentato da norme specifiche pertinenti.*

*Per impieghi regolamentati da altre norme specifiche la norma indica **esclusivamente il riferimento da applicare**.*



# Quali sono i vetri di sicurezza?

La **UNI 7697** indica le tipologie di vetro che, negli appropriati spessori e dimensioni, possono offrire garanzie di sicurezza ritenute sufficienti rispetto alle condizioni di uso previste sono:

Il vetro **temprato di sicurezza** (eventuale HST)

Il vetro **stratificato di sicurezza** (eventuali trattamenti termici)

Attenzione, non sono vetri di sicurezza:

- il **vetro ricotto**, cioè il vetro ordinario;
- i **vetri induriti** termicamente o chimicamente, la cui rottura avviene in pezzi grossolani in grado di provocare ferite;
- i **vetri armati**, che hanno una rete metallica interna, inserita per laminazione – consentito solo per ripristini in contesti storici





# UNI 7697: classificazione delle vetrate

**esterne:** sono posizionate all'esterno o separano un ambiente esterno da uno interno;

**interne:** sono posizionate all'interno o separano due ambienti interni;

**verticali:** angolo di montaggio sull'orizzontale  $\geq 60^\circ$ ;

**orizzontali:** angolo di montaggio sull'orizzontale  $< 60^\circ$ ;

**accessibili:** le persone possono venirne a contatto;

**non accessibili:** le persone NON possono venirne a contatto;

**protette:** si sono adottati accorgimenti che eliminano in modo certo il rischio connesso a rottura delle lastre;

**non protette:** non si sono adottati gli accorgimenti di cui sopra.

# UNI 7697: azioni e sollecitazioni

**6.1 Carichi dinamici:** climatici, da vento, folla, traffico pedonale, onde di pressione e depressione, ...;

**6.2 Carichi statici:** peso proprio, carichi imposti, neve, pressione idrostatica in acquari e piscine, ...;

**6.3 Urti dovuti a fenomeni atmosferici, *grandine*, ..;**

**6.4 Vibrazioni;**

**6.5 Carichi ed urti accidentali non diversamente contemplati;**

**6.6 Esplosioni (UNI EN 13541)**

**6.7 Urti dovuti all'impatto di una persona (secondo UNI EN 12600)**

**6.8 Urti di corpi rigidi dovuti ad *atti vandalici o tentativi di effrazione* (UNI EN 356)**

**6.9 Urti di proiettile (UNI EN 1063)**

**6.10 Incendi (UNI EN 13501-2 e UNI EN 15998);**

# UNI 7697: danni o rischi

**7.1 Danni a persone o cose:** *quando a causa della rottura del vetro, anche in conseguenza della caduta di frammenti, il vetro possa causare ferite ad persone, animali o danni a cose;*

**7.2 Caduta nel vuoto:** *quando, in conseguenza della rottura della vetrata, si possa cadere nel vuoto da un'altezza maggiore o uguale a 1 metro.*

**7.3 Danni sociali:** *quando, la rottura della vetrata possa causare danni alla collettività, danni ad opere d'arte, accesso ad oggetti pericolosi, evasione da carceri, etc..*

*Se la conseguenza della rottura del vetro si limita alla sostituzione della stessa, alcun rischi di danno viene considerato*

# UNI 7697: progettazione

*Nella progettazione si possono adottare criteri diversi da quelli indicati nella norma, purché non conducano a condizioni di sicurezza meno favorevoli. L'adozione dei tipi di lastra da impiegare prescritti nei prospetti 1 e 2 è vincolante, a meno che il rischio di danno connesso non sia stato eliminato con provvedimenti o protezioni adeguate. Devono essere valutati*

- ***Luogo e posizione della posa***
- ***Destinazione di impiego (tipo di applicazione vetraria)***
- ***La dimensione ed il tipo di montaggio***
- ***Le sollecitazioni previste***
- ***I danni possibili connessi all'applicazione specifica***
- ***Dimensioni, metodo di ancoraggio e di vincolo***

*Effettuata la scelta del tipo di vetro in funzione della particolare applicazione*

*-> Tramite apposito calcolo si definisce lo spessore atto a sopportare carichi e sovraccarichi, in base alle norme pertinenti. (vedi UNI EN 16612 Determinazione della resistenza delle lastre di vetro ai carichi laterali...)*

*-> Ai fini della sicurezza è necessario calcolare le deformazioni indotte dalla azioni sulla vetrata, verificando la compatibilità con i sistemi di fissaggio*

# UNI 7697: Attenzione!

*9.3 Valutare l'eventuale necessità di verificare per via sperimentale l'effetto delle sollecitazioni e degli impatti*

*9.4 Valutare in funzione del sistema di fissaggio l'impiego di vetri stratificati di sicurezza composti da:*

***vetro ricotto o vetro indurito e/o Intercalare rigido***

# UNI 7697: esempio prospetto\_1a

prospetto 1 Prestazioni minime delle lastre da utilizzare nelle applicazioni (per le applicazioni puntuali vedere anche punto 9.4)

Applicazioni vetrarie (elenco indicativo e non limitativo)	Punti pertinenti ad azioni e/o sollecitazioni principali	Punti pertinenti a danni e/o rischi	Lastra		Vetrata isolante				
			Stratificato di sicurezza	Temprato di sicurezza	Lastra esterna		Lastra interna		
					Stratificato di sicurezza	Temprato di sicurezza	Stratificato di sicurezza	Temprato di sicurezza	
1- In finestre, sottofinestre e facciate continue di edifici per ogni destinazione d'uso escluse applicazioni presenti nel prospetto 2	1A - Con lato inferiore ad altezza maggiore di 1 m dal piano di calpestio	6.5	7.1	<u>2B2</u>	<u>1C3</u>	(vedere nota 1)	(vedere nota 1)	<u>2B2</u>	<u>1C3</u>
	1B - Con lato inferiore ad altezza ≤1 m dal piano di calpestio	6.7	7.1	2B2	1C3	2B2	1C3	2B2	1C3
		6.7	7.2	1B1	Non applicabile	1B1	Non applicabile	2B2	1C3
					oppure				
				(vedere nota 1)	(vedere nota 1)			1B1	Non applicabile

Applicazione  
Finestra

Se  
Lato inferiore  
>1m

Azioni: urti  
accidentali  
Rischio: Infortunio

Prestazione minima consentita  
**1C3** (temprato)  
o **2B2** (stratificato)  
Lastra singola o lastra interna

# UNI 7697: esempio prospetto\_1b

prospetto 1 Prestazioni minime delle lastre da utilizzare nelle applicazioni (per le applicazioni puntuali vedere anche punto 9.4)

Applicazioni vetrarie (elenco indicativo e non limitativo)	Punti pertinenti ad azioni e/o sollecitazioni principali	Punti pertinenti a danni e/o rischi	Lastra		Vetrata isolante				
			Stratificato di sicurezza	Temprato di sicurezza	Lastra esterna		Lastra interna		
					Stratificato di sicurezza	Temprato di sicurezza	Stratificato di sicurezza	Temprato di sicurezza	
1- In finestre, sottofinestre e facciate continue di edifici per ogni destinazione d'uso escluse applicazioni presenti nel prospetto 2	1A - Con lato inferiore ad altezza maggiore di 1 m dal piano di calpestio	6.5	7.1	2B2	1C3	(vedere nota 1)	(vedere nota 1)	2B2	1C3
	1B - Con lato inferiore ad altezza ≤ 1 m dal piano di calpestio	6.7	7.1	<u>2B2</u>	<u>1C3</u>	2B2	1C3	<u>2B2</u>	<u>1C3</u>
		6.7	7.2	1B1	Non applicabile	1B1	Non applicabile	2B2	1C3
					oppure				
					(vedere nota 1)	(vedere nota 1)	1B1	Non applicabile	

Applicazione  
Finestra

Se  
Lato inferiore  
<1m

Azioni: impatto di  
una persona  
Rischio: **Infortunio**

Prestazione minima consentita  
**1C3** (temprato)  
o **2B2** (stratificato)  
Lastra singola o lastra interna



# UNI 7697: esempio prospetto\_1c

prospetto 1 Prestazioni minime delle lastre da utilizzare nelle applicazioni (per le applicazioni puntuali vedere anche punto 9.4)

Applicazioni vetrarie (elenco indicativo e non limitativo)	Punti pertinenti ad azioni e/o sollecitazioni principali	Punti pertinenti a danni e/o rischi	Lastra		Vetrata isolante				
			Stratificato di sicurezza	Temprato di sicurezza	Lastra esterna		Lastra interna		
					Stratificato di sicurezza	Temprato di sicurezza	Stratificato di sicurezza	Temprato di sicurezza	
1- In finestre, sottofinestre e facciate continue di edifici per ogni destinazione d'uso escluse applicazioni presenti nel prospetto 2	1A - Con lato inferiore ad altezza maggiore di 1 m dal piano di calpestio	6.5	7.1	2B2	1C3	(vedere nota 1)	(vedere nota 1)	2B2	1C3
	1B - Con lato inferiore ad altezza ≤ 1 m dal piano di calpestio	6.7	7.1	2B2	1C3	2B2	1C3	2B2	1C3
		6.7	7.2	<u>1B1</u>	Non applicabile	1B1	Non applicabile	2B2	1C3
					oppure				
					(vedere nota 1)	(vedere nota 1)	<u>1B1</u>	Non applicabile	

Applicazione Finestra

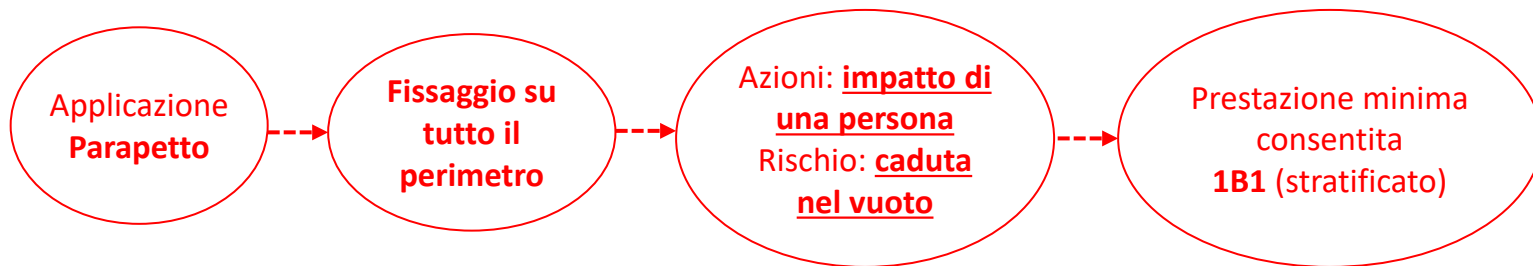
Se Lato inferiore <1m

Azioni: impatto di una persona  
Rischio: caduta nel vuoto

Prestazione minima consentita **1B1** (stratificato)  
Lastra singola o lastra interna

# UNI 7697: esempio prospetto\_2a

5- <u>In parapetti /balaustre</u>	5A - Fissaggio continuo su tutto il perimetro	6.1 6.7	7.2	<u>1B1</u>	Non applicabile
	5B - Altri tipi di fissaggio	6.1 6.7	7.2	1B1 PR	Non applicabile



# UNI 7697: esempio prospetto\_2b

5- <u>In parapetti /balaustre</u>	5A - Fissaggio continuo su tutto il perimetro	6.1 6.7	7.2	1B1	Non applicabile
	5B - Altri tipi di fissaggio	6.1 6.7	7.2	1B1 <u>PR</u>	Non applicabile



# UNI 7697: come è entrato il Padel?

**UNI 7697** è aggiornata ogni 5 anni dal **CT054/GL1 Vetro piano**

In fase di inchiesta pubblica lo scorso mese di Maggio sono pervenute osservazioni specifiche sui campi da PADEL:

*«Vista la crescente diffusione di campi da padel sul territorio nazionale, giungono richieste di lastre di 10 mm o 12 mm per le pareti perimetrali, che sono esposte al rischio di impatto dell'atleta contro il vetro con la conseguente caduta di frammenti di grandi dimensioni da altezze importanti, anche 3,5 m; si ritiene opportuno indicare come tipologia delle pareti perimetrali il vetro stratificato, al fine di aumentare la sicurezza d'impiego dei giocatori.»*

20-Elementi in vetro per campi da gioco (esempio: Padel/Paddle, Squash, ecc.)	6.7	7.1 7.2	1B1	Non applicabile	Non applicabile
---	-----	------------	-----	-----------------	-----------------

# PADEL: Temprato o stratificato?

Quale sollecitazione al vetro?

- **Impatto di una persona**
- **L'attività atletica può portare ad impatti violenti**

Quale rischio associato?

- **Infortunio**
- **Caduta di frammenti pesanti**

Altro da considerare?

- **Il comportamento post rottura in funzione del sistema di vincolo**

TS?ORT

SPORT & IMPIANTI

Webinar

# IL PADEL TRA NORME FEDERALI E NORME TECNICHE STRUTTURE, VETRI, COPERTURE.

## Grazie

## Contatti

In partnership con:



22/11/2021

## appunti

- Caratteristiche del vetro
- Definizioni e sistemi di norma: vetro regolato da norme di prodotto armonizzate EN europee recepite da UNI -> UNI EN. Il vetro di sicurezza non è definito da UNI EN 12150 o UNI EN 14449, ma da un complesso di norme di cui la UNI EN 12150 è la norma di prodotto che descrive il prodotto, poi abbiamo normative come ad esempio UNI EN 12600 che tramite prove d'impatto classificano il prodotto, poi abbiamo norme come UNI 7697 che indicano quale prodotto impiegare in relazione a sollecitazioni, rischi e danni. Non si può definire un vetro di sicurezza a prescindere dall'applicazione e dal sistema di vincolo dello stesso. La UNI 7697 definisce piuttosto **le prestazioni – criteri prestazionali** che deve assicurare il vetro piuttosto che il prodotto, la stratigrafia da utilizzare etc... *noi privilegiamo come istituzioni come ente normativo infatti l'approccio prestazionale piuttosto che la prescrizione diretta di un'unica soluzione specifica, la soluzione la trova il mercato*
- Cogenza delle norme tecniche?? In alcuni casi sì: di fatto o indirettamente: es. marcatura CE e UNI 7697, manufatti soggetti ad omologazioni o a regolamenti specifici (come ascensori, porte apribili antifuoco, etc..)
- Responsabilità
- Errori di progettazione, indicenti: mancate valutazioni sul comportamento post rottura del vetro in relazione alla sistema di vincolo e all'applicazione -> quanto tempo quante diapositive?
- Come è finito il Padel nella UNI 7697



# Esempio di sentenza

- **Un bambino di sette anni è morto precipitando dal balcone di casa il 3 marzo 2012 a Roma**
- Il processo ha stabilito che a causare la fuoruscita dal telaio del pannello di vetro che fungeva da balaustra fu sufficiente l'urto causato dal bimbo, confermando così come la costruzione fosse stata eseguita "**con un sistema inidoneo a garantire dal rischio concreto di caduta al suolo**".
- I lavori sul balcone non furono fatti secondo la regola d'arte per l'assenza dei montanti intermedi di sostegno tra un pannello di vetro e l'altro; i pannelli vetrati erano uniti insieme soltanto da un filo di silicone che risultava tecnicamente insufficiente per assicurare la tenuta agli urti, anche se modesti.
- Condannati per **omicidio colposo**:
  - Leonardo Caltagirone (1 anno): immobiliare titolare della Simac-Sap, società che realizzò l'immobile;
  - Maurizio Guerrieri (2 anni): direttore dei lavori del palazzo;
  - Orlando Luciola (1 anno e 4 mesi), amministratore della Ediltre, società che eseguì le opere di finitura dell'edificio;
  - Lino Brandimarti (1 anno e 4 mesi), titolare della ditta che realizzò le balaustre.
- Assolti per non aver commesso il fatto:
  - l'amministratore della Simac-Sap
  - l'autore del progetto dell'edificio

# Nella **UNI 7697** si trovano

## ***Definizioni e principi per la progettazione***

Punti 3, 4 – **DEFINIZIONI**

Punto 5 – **POSA**

Punto 6 – **AZIONI E SOLLECITAZIONI**

Punto 7 – **DANNI E SOLLECITAZIONI**

## ***Prescrizioni specifiche/esempi applicativi***

Punto 8 – **CRITERI DI SCELTA DELLE LASTRE DA IMPIEGARE**

Prospetto 1 e 2 – **PRESTAZIONI MINIME NELLE SPECIFICHE DESTINAZIONI D'USO**

## ***Raccomandazioni per progettazione***

Punto 9 – **PROGETTAZIONE**

# Responsabilità

Sono quindi **responsabili della corretta applicazione:**

- il **progettista**
- il **direttore lavori**
- il **committente**
- il **posatore**
- il **vetraio**, se fa la posa e/o se conosce la destinazione d'uso dei vetri

*le manleve  
non hanno alcun valore,  
nessuno può autorizzare un terzo  
a violare la legge*

La **verifica della conformità ai requisiti** sulla sicurezza può essere richiesta:

- dal **committente**
- da un **concorrente del costruttore**
- dall'**acquirente**
- dall'**autorità giudiziaria**, in caso di incidente

# Responsabilità

Le **sanzioni** previste in caso di mancata applicazione dei requisiti di sicurezza sono:

**per verifiche ispettive non conseguenti ad incidente**, a secondo dei casi, si possono verificare reati di:

- **truffa** (civile e penale),
- **inadeguatezza progettuale** (interdizione all'uso fino al ripristino)
- **inadempienza** (sanzioni disciplinari)

**a seguito di incidenti** vi sono sanzioni sia soggettive che oggettive a carico degli inadempienti per:

- **lesioni** (es. ferite da taglio)
- **lesioni gravi/infermità permanenti** (es. amputazioni)
- **omicidio** (es. decesso per caduta nel vuoto)