

2013



Ing. Michel PALUMBO

[REPORT SUL DOCUMENTO UNI/TR 11463 PROCEDURA DI CALCOLO 1/2]

Report sul documento UNI/TR 11463 promulgato da UNI nel mese di ottobre del 2012

RAPPORTO TECNICO UNI/TR 11463

Determinazione della capacità portante di lastre di vetro piano applicate come elementi aventi funzione di tamponamento

Procedura di calcolo.

Il documento tecnico in oggetto, articolato e complesso, ha un titolo ed un sottotitolo decisamente accattivanti perché propone al lettore soluzioni tanto attese per dimensionare autonomamente il vetro stratificato e le vetrocamere di cui serramentisti e vetriere necessitano nella quotidianità delle loro attività.

Il documento, i cui richiami logici alla ancora incompiuta prEN 13474 sono evidenti, nasceva per soddisfare molte aspettative che purtroppo, per diversi motivi, sono state via via ridotte.

Una cosa è certa: l'UNI/TR 11463 è un rapporto tecnico che fornisce indicazioni sul dimensionamento di lastre di vetro piano monolitico, stratificato o in vetrocamera impiegate unicamente come elementi di tamponamento (non si applica ai vetri curvi). Non può essere impiegato per il dimensionamento di elementi soggetti a carichi.

Già nell'introduzione del testo si mettono in evidenza i limiti applicativi del documento in quanto esso non rappresenta una istruzione, ma fornisce delle indicazioni per il dimensionamento di lastre di vetro aventi funzioni di tamponamento. Non è un documento normativo che possa integrare le Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008 (in quanto i Rapporti Tecnici non sono previsti quali Riferimenti Tecnici applicabili ai sensi del Cap. 12 del DM 14 01 2008); non garantisce automaticamente i requisiti di base dell'Eurocodice Fondamentale UNI EN 1990 e non garantisce il requisito essenziale ER1 "resistenza meccanica e stabilità" ai sensi del CPR 305/2011/EU.

Anche questo documento, così come il CNR 210/2012, focalizza la propria operatività esclusivamente sul vetro e non prende in considerazione il dimensionamento e la verifica dei sistemi di vincolo o degli infissi.

In ogni caso è necessario ribadire che, così come i vetri devono essere marcati CE anche i sistemi di vincolo devono essere realizzati a partire da materiali certificati dal produttore e/o dal rivenditore.

Oltre alla verifica degli elementi in vetro deve essere pertanto verificata la capacità dei sistemi di vincolo a sostenere e trasferire opportunamente i carichi ricevuti dalle lastre di vetro. Le responsabilità di ciascuno sono infatti limpide e saltare i passaggi naturali previsti dalla legge espone chi li compie a responsabilità civili e penali spesso ignorate, ma di tutto rilievo. Questo è ancor più vero nei piccoli lavori quando l'intera catena di responsabilità si compatta da:

1) **progettista**; 2) **direttore lavori**; 3) **committente**; 4) **posatore**
5) **vetraio** se conosce l'impiego previsto dei vetri; a:

1) **progettista architettonico e direttore lavori**; 2) **committente**;
3) **vetraio** se installa e quindi è implicitamente a conoscenza della natura dell'impiego dei vetri e ancor più se ha determinato spessori, composizioni dei vetri, modalità e tipologie di vincolo.

QUANDO UN VETRO E' ELEMENTO DI TAMPONAMENTO?

Un modulo in vetro può essere definito tamponamento quando rappresenta un elemento di separazione posto tra due ambienti o tra interno ed esterno e quando la sua classe di conseguenza è inferiore alla CC1 (quella che viene definita per semplicità CC0 – per maggiori delucidazioni v-. newsletter n°4 sul sito www.glassafetyservice.it).

I carichi cui è sottoposto un tamponamento sono essenzialmente il peso proprio e il carico vento. Non può essere considerato tamponamento un elemento posto a preservare dalla caduta dall'alto o la cui rottura possa avere effetti fatali o catastrofici sulle persone. Sono tamponamenti ad esempio:

- moduli per finestre
- vetrine e vetrate a piano terra
- pareti separatorie per uffici o interni
- porte-finestre poste a meno di un metro dal piano di calpestio

I moduli in vetro hanno invece funzione strutturale, pertanto non possono essere dimensionati riferendosi al UNI/TR 11643, quando:

- 1) devono resistere ad altri carichi oltre al peso proprio;
- 2) quando sono posti a protezione della caduta nel vuoto.

Sono vetri con funzione strutturale ad esempio:

- moduli per coperture
- moduli per pensiline
- moduli calpestabili
- pedate in vetro per scale
- balaustre, pareti verticali e di facciata poste a protezione della caduta nel vuoto

QUAL E' LA RESISTENZA DEL VETRO?

La resistenza di progetto del vetro non è più un valore costante, come precedentemente concepito dalla UNI 7143, ma è influenzata da un insieme di fattori rappresentati (vedi formule riportate) da altrettanti coefficienti:

$$f_{g;d} = \frac{k_{\text{mod}} k_{\text{sp}} f_{g;k}}{\gamma_{M;A}}$$

Vetro ricotto

$$f_{g;d} = \frac{k_{\text{mod}} k_{\text{sp}} f_{g;k}}{\gamma_{M;A}} + \frac{k_v (f_{b;k} - f_{g;k})}{\gamma_{M;v}}$$

Vetro trattato termicamente

I fattori che determinano la resistenza di riferimento del vetro sono in numero minore di quanto riportato nel CNR 210/2012 e si riassumono in:

- durata del carico
- grado di finitura superficiale
- resistenza specifica del vetro
- resistenza del vetro indurito/temprato

Non è più possibile, come si vede, considerare un unico valore di resistenza di riferimento. Essa deve essere calcolata per le diverse applicazioni di volta in volta.

Un parametro che non concorre, secondo l'UNI/TR 11643, nella determinazione della resistenza del vetro è il grado di finitura dei bordi. Chiunque abbia avuto a che fare con lastre di vetro si rende conto del fatto che esiste una netta differenza di resistenza tra un bordo libero molato a filo lucido ed un bordo libero semplicemente tagliato. Una ampia letteratura tecnico-scientifica dimostra anche formalmente quanto

asserito. In questo senso il documento tecnico del CNR è sicuramente più completo, anche della prEN 13474

Poiché il documento è applicabile per vetri di tamponamento vincolati su almeno due lati è evidente che il problema del bordo libero non è un problema secondario.

CI SONO VINCOLI DA RISPETTARE PER LE DEFORMAZIONI?

Il paragrafo 8.1.4 fornisce indicazioni per diversi casi di impiego e di vincolo, sia per vetri stratificati che per vetrocamere.

Vengono riportati sia gli spostamenti suggeriti sul bordo che al centro delle lastre.

Il limite agli spostamenti è più rigoroso nel caso delle vetrocamere.

Il paragrafo 8.3 sovrintende al dimensionamento delle vetrocamere.

S.L.E. – S.L.U.

Siccome l'UNI/TR 11463 si rivolge ad elementi di tamponamento con classe di conseguenza "CC0" non è prevista la verifica allo stato limite di collasso. Nell'alveo della progettazione agli Stati Limite, le verifiche vanno condotte allo SLE ed allo SLU.

Non deve trarre in inganno il fatto che, ad esempio, nei prospetti 7, 10 ed 11 si riportino i carichi da affollamento o i carichi neve giacchè le azioni esterne, sia di natura antropica che dovute alla meteorologia, devono verificare esclusivamente la solidità del tamponamento e non la sua capacità portante in quanto i vetri dimensionati secondo il documento descritto nel presente articolo non possono svolgere nessuna funzione portante.

Lo **stato limite di esercizio (SLE)** descrive il comportamento degli elementi strutturali in condizioni di esercizio in presenza dei carichi di progetto, così come imposti dalle normative vigenti (vedere ad esempio tabella seguente).

Il Progettista è chiamato a valutare oltre all'adeguatezza anche la resistenza in opera degli elementi strutturali. Per fare ciò la legge richiede che i carichi di progetto da prevedere per le verifiche allo **stato limite ultimo (SLU)** siano pari a quelli impiegati per le verifiche allo SLE moltiplicati per un coefficiente cautelativo che consente di tenere conto del fatto che nella vita dell'opera almeno una volta si verificherà il superamento dei carichi di progetto a suo tempo previsti in fase di progettazione.

La verifica delle deformazioni va condotta allo S.L.E. mentre la verifica a rottura deve essere valutata allo S.L.U. ed il coefficiente moltiplicativo da applicare è: $\gamma = 1,5$.

Il presente documento costituisce una preliminare indicazione sulle novità dell'UNI/TR11463. Nella prossima uscita ci occuperemo con maggior dettaglio delle verifiche principali cui sottoporre le vetrocamere.

Per ricevere informazioni più approfondite sugli argomenti qui riportati e essere costantemente aggiornato sulle future evoluzioni normative, è possibile iscriversi alle Newsletter tecniche sul sito www.glassafetyservice.it/contatti.php

Certi di avere fornito informazioni gradite Glass Safety Service porge un saluto cordiale

Glass Safety Service
Ing. Michel Palumbo