

TSPORT

SPORT & IMPIANTI

Webinar

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

Padel e NTC 2018, progettazione strutturale a norma



Attenzione

Ing. Giuseppe Ghedi

In partnership con:



22/11/2021

Norme DA RISPETTARE: NTC 2018, UNIEN 1090, UNI-7697

- Siamo responsabili... se vogliamo QUESTO, ora... tocca a noi...
- <https://www.youtube.com/watch?v=ukffUTmJk-s>
- Se lo vogliamo.... Basta rispettare LE NORME:
- - NTC2018 e leggi richiamate in particolare per vento...
- -UNI EN 1090: per strutture metalliche (o altro se consentito..)
- -UNI 7697: AGGIORNATA!!! Se vogliamo stare tranquilli....

attenzione



Introduzione

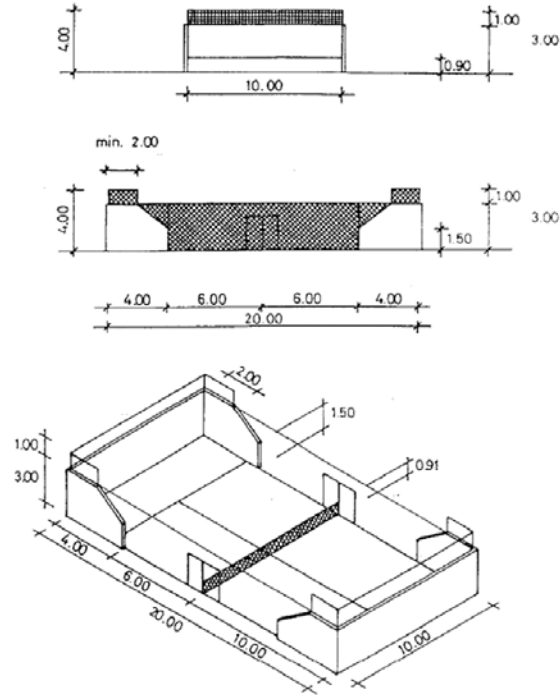
L'obiettivo è quello di **descrivere le ipotesi di modellazione, fornire indicazioni sulle azioni da considerare e sulle verifiche da effettuare** (che dovranno essere riportate nella relazione progettuale asseverata da tecnico abilitato), relativamente alle **parti strutturali di un Campo di Padel**, ovvero la struttura muraria (intesa come componenti in acciaio e componenti in vetro) e la recinzione metallica (compresi i supporti dei corpi illuminanti). In particolare si farà riferimento alle verifiche sulle strutture metalliche principali, mentre **per le lastre di vetro si rimanda al documento relativo**.

Per le dimensioni del campo di gioco e delle strutture che lo costituiscono, si rimanda alla regola n.27 del regolamento di gioco ufficiale F.I.G.P.

Saranno fornite Linee Guida per supportare i progettisti di campi da Padel in una **progettazione** che sia **conforme alle normative vigenti**, in particolare al **d.P.R. 380/01, alle Norme Tecniche 2018** e relativa Circolare esplicativa (e norme ivi richiamate), con riferimento alle azioni che devono essere utilizzate nel progetto, alle caratteristiche dei materiali e, in generale, agli aspetti attinenti alla sicurezza strutturale, **rimandando al singolo professionista incaricato la necessità di effettuare verifiche aggiuntive o approfondire aspetti specifici non esplicitamente presi in considerazione**.

Non essendo presente una normativa specifica in merito alle strutture in oggetto, **a integrazione delle precedenti norme e per quanto con esse non in contrasto, si rimanda, ove necessario, a documenti di comprovata validità** con valore prescrittivo, come gli Eurocodici, o senza valore prescrittivo, come le Istruzioni e i Documenti tecnici del Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.).

Stralcio regolamento



Immagini qualitative



NORME COGENTI

1. RIFERIMENTI NORMATIVI E DOCUMENTAZIONE

1. *NORMATIVE E LINEE GUIDA*

- Le valutazioni contenute nella presente relazione fanno riferimento alle Normative e Linee Guida vigenti di seguito elencate:
 1. Norme Tecniche per le costruzioni - Approvate con Decreto Ministeriale del 17 Gennaio 2018.
 2. Circolare 21 gennaio 2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.
 3. Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento, luglio 2005.
 4. Eurocodice 2 - Parte 4: Progettazione degli attacchi per utilizzo nel calcestruzzo, 2018.

NORME COGENTI

1. Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici e Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
2. CNR-DT 207/2008 – Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni, Roma 19 febbraio 2009.
3. CNR-DT 210/2013 - Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Costruzioni con Elementi Strutturali di Vetro, Roma 5 Dicembre 2013.
4. UNI EN 12600:2004 - Vetro per edilizia - Prova del pendolo - Metodo della prova di impatto e classificazione per il vetro piano, 01 settembre 2004.
5. Linee Guida Europee ETAG 001 - Qualifica e dimensionamento degli ancoranti metallici su calcestruzzo, 2013.

ELENCO DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE IN BASE A DPR 380/01 (SOVRASTRUTTURE)

1. Relazione sui materiali.
2. Relazione di calcolo e fascicolo dei calcoli di stabilità (Relazione ai sensi del cap.10.2 NTC 2018)
3. Elaborati grafici e particolari costruttivi
4. Piano di manutenzione strutturale.
5. Asseverazioni e documenti necessari in base a normativa regionale / comunale.

SOVRACCARICHI

I sovraccarichi, o carichi imposti, comprendono i carichi legati alla destinazione d'uso dell'opera; i modelli di tali azioni possono essere costituiti da carichi verticali uniformemente distribuiti, carichi verticali concentrati, carichi orizzontali lineari, i cui valori sono riportati in Tab. 3.1.II in [NTC 2018].

Ambienti suscettibili di affollamento			
Cat. C1 Aree con tavoli, quali scuole, caffè, ristoranti, sale per banchetti, lettura e ricevimento	3,00	3,00	1,00
Cat. C2 Aree con posti a sedere fissi, quali chiese, teatri, cinema, sale per conferenze e attesa, aule universitarie e aule magne	4,00	4,00	2,00
Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli al movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, aree d'accesso a uffici, ad alberghi e ospedali, ad altri di stazioni ferroviarie	5,00	5,00	3,00
Cat. C4 Aree con possibile svolgimento di attività fisiche, quali sale da ballo, palestre, palcoscenici	5,00	5,00	3,00
Cat. C5 Aree suscettibili di grandi affollamenti, quali edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune, gradinate e piattaforme ferroviarie.	5,00	5,00	3,00
Scale comuni, balconi e ballatoi	Secondo categoria d'uso servita, con le seguenti limitazioni		
	≥ 4,00	≥ 4,00	≥ 2,00

Carichi variabili orizzontali

I carichi variabili orizzontali (lineari) indicati nella Tab. 3.1.II in [NTC 2018] devono essere utilizzati per le verifiche locali e devono essere considerati non contemporanei agli altri carichi variabili, quali, ad esempio, le sollecitazioni da vento. I carichi orizzontali lineari H_k devono essere applicati a pareti alla quota di 1,20 m dal rispettivo piano di calpestio. Il soddisfacimento della prescrizione può essere documentato anche per via sperimentale, e comunque mettendo in conto i vincoli che il manufatto possiede.

Tuttavia, la progettazione di parapetti, pareti o facciate di vetro che svolgono anche la funzione di proteggere gli utenti, dovrebbe essere effettuata considerando anche le azioni orizzontali della folla. In questo caso si dovrebbero assumere i carichi variabili previsti dalla categoria C3 di Tabella 3.1.II che prevedono un carico lineare H_k pari a 3 kN/m. Tale condizione di carico, a rigore, prevede sollecitazioni che agiscono, anche, sulla facciata esterna delle pareti del campo....

AZIONI ECCEZIONALI

CARICHI DA URTO

In base a § 3.6 in , è opportuno che le costruzioni possiedano un grado adeguato di robustezza, in funzione dell'uso previsto della costruzione, individuando gli scenari di rischio e le azioni eccezionali rilevanti ai fini della sua progettazione. Le strutture devono essere verificate nei confronti degli urti per verosimili scenari di rischio: nel caso specifico del campo da Padel si fa riferimento alla sollecitazione da urto del giocatore che impatta contro la struttura (in particolare contro le lastre di vetro) durante le fasi di gioco.

La definizione del carico da assumere per simulare la forza d'urto di un giocatore è un aspetto delicato da cui non si può prescindere, per il quale ad oggi non si hanno informazioni esaustive, né indicazioni normative.

Questo aspetto è di fondamentale importanza perché connesso con la sicurezza degli utenti della struttura e dell'eventuale pubblico presente all'esterno della stessa.

Carichi principali

Valutazioni analitiche e numeriche dell'entità di un carico concentrato compatibile con la forza di impatto di un giocatore, così come la determinazione del punto di applicazione più sfavorevole (nel caso specifico il punto più debole delle lastre) risultano estremamente aleatorie, data la dipendenza del comportamento delle lastre da diversi fattori, quali la risposta degli elementi di collegamento delle lastre al telaio, oltre che degli elementi di connessione tra lastre, la rigidità del telaio, le caratteristiche degli elementi in gomme/neoprene interposti tra elementi in vetro e acciaio.

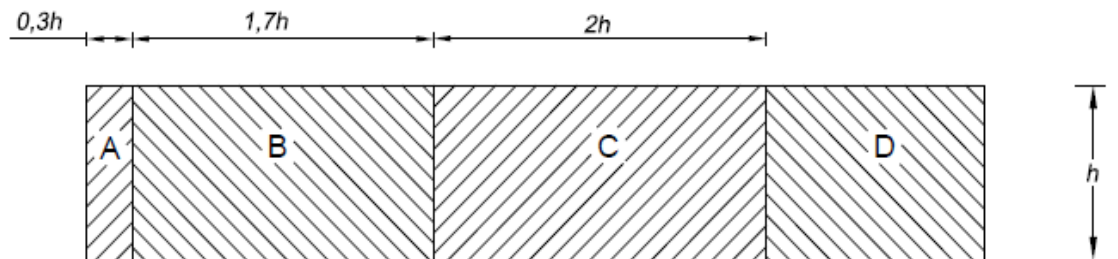
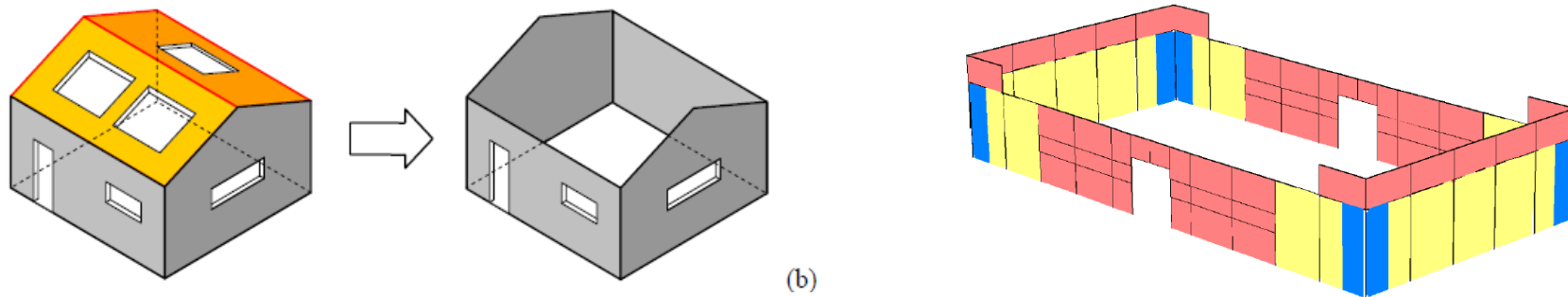
Carichi principali

La CNR-DT 210 afferma che per quegli elementi soggetti anche a particolari azioni antropiche, quali parapetti e barriere, le prestazioni sono valutabili con prove dirette, fra le quali la più diffusa è quella di urto con un corpo impattatore basculante che viene rilasciato da un'altezza di caduta fissata. Nel caso delle lastre del campo da Padel, per le quali la normativa vigente in materia di prove sperimentali risulta inadeguata, questo tema è attualmente oggetto di studio.

Valutazioni ed approfondimenti sono, quindi, lasciati alla cura del professionista incaricato.

VENTO

La valutazione dei principali parametri per il calcolo della pressione del vento dovrà essere in accordo a quanto previsto al § 3.3 delle NTC 2018 e conseguentemente a norme CNR...



Per gli elementi con porosità superiore all'80% (come le reti metalliche) le CNR rimandano al § G.9 delle stesse in cui vengono trattati i sistemi reticolari.
 Sulla base delle indicazioni precedenti, nella modellazione della struttura di un campo da Padel, questa viene suddivisa in zone a diversa pressione, come mostrato in Figura sopra.

Carichi principali

AZIONI DELLA TEMPERATURA

Secondo quanto specificato al § 3.5.1 in , variazioni giornaliere e stagionali della Temperatura esterna, irraggiamento solare e convezione comportano variazioni della distribuzione di temperatura nei singoli elementi strutturali.

La severità delle azioni termiche è in generale influenzata da più fattori, quali le condizioni climatiche del sito, l'esposizione, la massa complessiva della struttura e l'eventuale presenza di elementi non strutturali isolanti.

Gli effetti della temperatura possono essere stimati con le formule riportate ai § 3.5.2 e successivi in per quanto riguarda la valutazione della temperatura dell'Aria esterna Test che può assumere valori T_{max} / T_{min} , definite rispettivamente come temperatura massima estiva e minima invernale dell'aria nel sito della costruzione, con riferimento ad un periodo di ritorno di 50 anni.

Carichi principali

AZIONI SISMICHE

STATI LIMITE E PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO (§ 3.2.1 NTC 2018])
In base a§ 3.2 le azioni sismiche di progetto si definiscono sulla base degli spettri di progetto con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR in relazione a ciascuno degli stati limite considerati così come definiti nel § 3.2.1 NTC2018.

SOLITAMENTE NON SIGNIFICATIVE RISPETTO AD AZIONE VENTO....

- **Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):**

$$g_{G1} \times G1 + g_{G2} \times G2 + g_P \times P + g_{Q1} \times Q_{k1} + g_{Q2} \times y_{02} \times Q_{k2} + g_{Q3} \times y_{03} \times Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione caratteristica" o "rara" impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:**

$$G1 + G2 + P + Q_{k1} + y_{02} \times Q_{k2} + y_{03} \times Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione frequente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:**

$$G1 + G2 + P + y_{11} \times Q_{k1} + y_{22} \times Q_{k2} + y_{23} \times Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione quasi permanente (SLE) impiegata per gli stati effetti a lungo termine:**

$$G1 + G2 + P + y_{21} \times Q_{k1} + y_{22} \times Q_{k2} + y_{23} \times Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:**

$$E + G1 + G2 + P + y_{21} \times Q_{k1} + y_{22} \times Q_{k2} + \dots$$

- **Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:**

$$G1 + G2 + P + A_d + y_{21} \times Q_{k1} + y_{22} \times Q_{k2} + \dots$$

G_1 : peso proprio elementi strutturali

G_2 : peso proprio elementi non strutturali

P: presollecitazione

Q_{kj} : azione variabile caratteristica

Q_{k1} : azione variabile di base

$Q_{k2,3',n}$: az. variabili che possono agire contemporaneamente a quella dominante

y_{G1} : coefficiente parziale del peso proprio degli elementi strutturali

y_{G2} : coefficiente parziale del peso proprio degli elementi non strutturali

y_{Qj} : coefficiente parziale delle azioni variabili

ψ_{0j} , ψ_{1j} , ψ_{2j} coefficienti di combinazione riportati in Tabella 2.5.I

VERIFICHE

Le verifiche di seguito elencate si riferiscono agli elementi del telaio in acciaio. Per le verifiche delle lastre di vetro si rimanda al documento relativo.

VERIFICHE DI RESISTENZA

Trattasi di verifiche (in base a NTC 18, Eurocodice 3 o documenti ivi richiamati) relative alle azioni interne con particolare riferimento alla azione assiale (Compressione e Trazione), azioni taglianti, flessionali, torsionali e combinazione delle precedenti ove significative.

CONFIGURAZIONI DEFORMATE

Illustrazione delle configurazioni deformate rispetto alle normative vigenti e, ove non prescrittive, in base ad accordi tra fornitore-progettista-committente con particolare riferimento alle tolleranze per le lastre vetrate.

VERIFICHE DI STABILITÀ DEI PROFILI METALLICI

Verifiche di stabilità locali e globali ove ritenute significative dal progettista incaricato.

VERIFICA DEI NODI

Trattasi di verifiche dei nodi e dei collegamenti bullonati e saldati (in base a NTC o documenti ivi richiamati).

VERIFICA DEI TIRAFONDI/VINCOLI

Trattasi di verifiche degli elementi di collegamento tra piastre di base e fondazioni (in base a NTC 18 o documenti ivi richiamati).

VERIFICHE SISMICHE (§ 7.3.6.)

Per tutti gli elementi strutturali primari e secondari, gli elementi non strutturali e gli impianti si deve verificare che il valore di ciascuna domanda di progetto, definito dalla tabella 7.3.III per ciascuno degli stati limite richiesti, sia inferiore al corrispondente valore della capacità di progetto.

Le verifiche degli elementi strutturali primari (ST) (nello specifico gli elementi che costituiscono il telaio in acciaio)

Si eseguono, come sintetizzato nella tabella 7.3.III, in dipendenza della Classe d'Uso (CU). Se il comportamento strutturale è ipotizzato non dissipativo le verifiche devono essere effettuate in termini di rigidezza (RIG) e di resistenza (RES), senza applicare le regole specifiche dei dettagli costruttivi e della progettazione in capacità. Nel caso di comportamento strutturale dissipativo, le verifiche devono essere effettuate in termini di rigidezza (RIG), di resistenza (RES) e di duttilità (DUT) (quando richiesto), applicando le regole specifiche dei dettagli costruttivi e della progettazione in capacità.

Le verifiche degli elementi non strutturali (NS) si effettuano in termini di stabilità (STA), come sintetizzato nella tabella 7.3.III, in dipendenza della Classe d'Uso (CU).

Nel caso del campo da Padel, che rientra in classe d'uso II, le verifiche da effettuare sono quelle indicate nel riquadro rosso seguente.

NORME COGENTI

Tab. 7.3.III – Stati limite di elementi strutturali primari, elementi non strutturali e impianti

STATI LIMITE		CUI	CU II			CU III e IV		
		ST	ST	NS	IM	ST	NS	IM(*)
SLE	SLO					RIG		FUN
	SLD	RIG	RIG			RES		
SLU	SLV	RES	RES	STA	STA	RES	STA	STA
	SLC		DUT(**)			DUT(**)		

NORME COGENTI

- UNI EN 1090 richiamata da NTC 2018: SCELTA CLASSE DI ESECUZIONE

prospetto B.1 Definizione delle classi di conseguenze

Classe di conseguenze	Descrizione	Esempi di edifici e di opere di ingegneria civile
CC3	Elevate conseguenze per perdita di vite umane, o conseguenze molto gravi in termini economici, sociali o ambientali	Gradinate in impianti sportivi, edifici pubblici nei quali le conseguenze del collasso sono alte (per esempio, una sala da concerti)
CC2	Conseguenze medie per perdita di vite umane, conseguenze considerevoli in termini economici, sociali o ambientali	Edifici residenziali e per uffici, edifici pubblici nei quali le conseguenze del collasso sono medie (per esempio un edificio per uffici)
CC1	Conseguenze basse per perdita di vite umane, e conseguenze modeste o trascurabili in termini economici, sociali o ambientali	

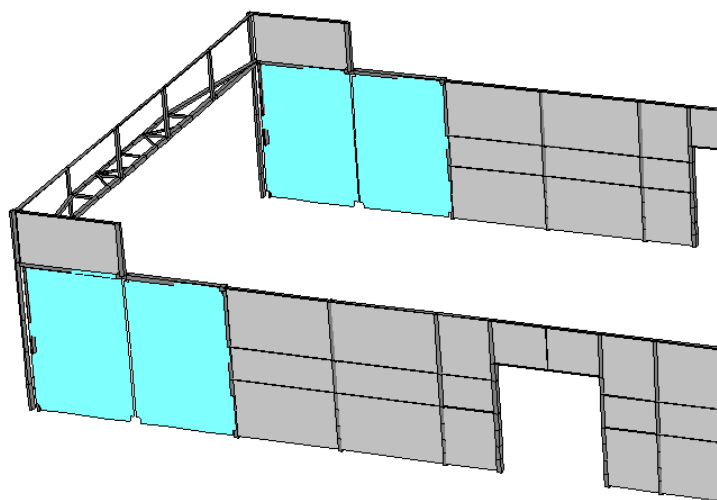
Tabella 1 – Determinazione delle classi di esecuzione secondo UNI EN 1993-1-1:2005/A1:2014 (tab. C.1 Appendice C)

Classi di Affidabilità (RC) o Classi di Conseguenze (CC)	Tipo di carico	
	Quasi-statico e/o classe di duttilità sismica DCL (¹)	Soggette a fatica (²) e/o classe di duttilità sismica DCM o DCH (¹)
RC3 o CC3	EXC3(³)	EXC3(³)
RC2 o CC2	EXC2	EXC3
RC1 o CC1	EXC1	EXC2

(¹) Classi di duttilità definite in EN 1998-1; DCL=bassa, DCM=media, DCH=alta.
 (²) Vedi EN 1993-1-9.
 (³) Per strutture nelle quali il superamento degli stati limite di servizio ed ultimi porti a conseguenze giudicate particolarmente onerose, può essere specificata la classe EXC4.

- Classe Esecuzione in base a
- EN 1090: **EXC 2**
- Grado di preparazione
- Tolleranze geometriche

Consigli modellazione FEM



Beam Disp:D(XYZ) (mm)

50,31 [Bm:300]

40,24

32,70

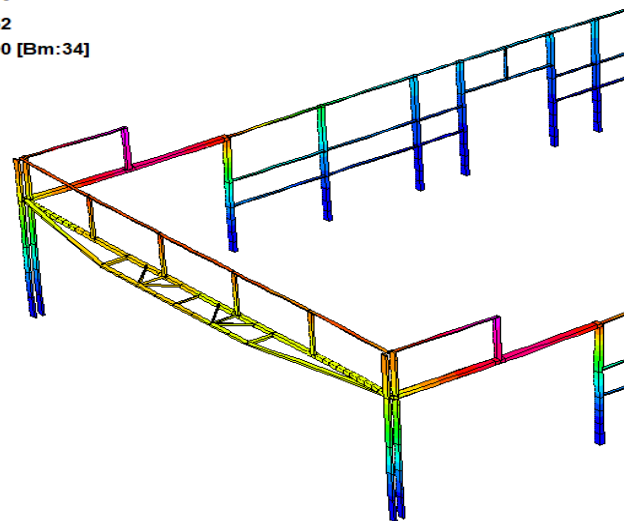
25,15

17,61

10,06

2,52

0,00 [Bm:34]



NORME PER VETRI

SECONDO LA NORMA UNI 7697:2021 AL 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	Temperato di sicurezza	Lastra esterna		Lastra interna		
					Stratificato di sicurezza	Temperato di sicurezza	Stratificato di sicurezza	Temperato di sicurezza	
Elementi in vetro per campi da gioco (esempio: Padel/Paddle, Squash)	6.7*	7.1* 7.2	1B1	Non applicabile	Non applicabile				

LEGENDA *

	Non Applicabile
	Applicabile

6.7	Urti dovuti all'impatto di una persona (secondo UNI EN 12600)
7.1	Danni quando a causa della rottura, anche in conseguenza della caduta di frammenti, il vetro possa causare ferite a persone, animali o danni a cose
7.2	Caduta nel vuoto, quando, in conseguenza della rottura delle vetrate, si possa cadere nel vuoto da un'altezza maggiore o uguale a 1m
1B1	Per parapetti, balaustre o vetrate aventi funzione di protezione dalla caduta, la composizione minima avente classe presentazionale 1B1 secondo UNI EN 12600, deve prevedere uno spessore di intercalari plastici polimerici non minore di 0,76mm, e deve comunque rispondere alla UNI 11678

NOTA BENE

DAL 27/08/2021 **NON SONO PIU'** A NORMA I VETRI TEMPERATI MONOLITICI MA SOLO LO STRATIFICATO DI SICUREZZA COME DA TABELLA

TSPORT

SPORT & IMPIANTI

Webinar

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

Grazie:

ItalianPadel

Savoldi Ingegneria

Arch. Giuseppe Inzitari

Ing. Consuelo Beschi

Contatti

Ing. Giuseppe Ghedi: giuseppe.ghedi@gmail.com

In partnership con:



22/11/2021