

COMUNE DI REGGIO EMILIA

COLLAUDO DI STRUTTURE ADIBITE A
TRIBUNE ESISTENTI PRESSO N° 6 (SEI)
IMPIANTI SPORTIVI COMUNALI

Committente

Fondazione per lo sport
del Comune di Reggio Emilia

Progettista incaricato

Arch. Franco Quaranta

Elaborato: Campo di Calcio "Villa Cella"
Via Cella all'Oldo, 11 - Reggio Emilia

Emesso il NOVEMBRE 2020

Scala 1:50

R1

File: Tribuna_Villa_Cella_Rel_idoneità.docx

Relazione di idoneità statica e sismica

REDATTO	APPROVATO COMMITTENTE	CONCESSIONE	DESCRIZIONE	REV.
11/11/2020			APPROFONDIMENTO CONTROVENTATURA	1

EMESSO PER:



COMMENTI



APPROVAZIONE



ESECUTIVO CANTIERE



COME COSTRUITO

A norma di legge il presente elaborato non potrà essere riprodotto né consegnato a terzi né utilizzato per scopi diversi da quello di destinazione senza l'autorizzazione scritta di questo studio tecnico che ne detiene la proprietà.

RELAZIONE DI IDONEITA' STATICA E SISMICA

1. PREMESSA

Con determinazione n° 2020/064 del 10/09/2020 il Direttore della Fondazione per lo Sport del Comune di Reggio Emilia ha incaricato il sottoscritto Arch. Franco Quaranta, iscritto all'Ordine degli Architetti della Provincia di Roma al n° 10497, con studio professionale in Roma, Via Donna Olimpia 195, di effettuare la verifica statica e sismica della tribuna del **Campo da calcio "Villa Cella"**, Via Cella all'Oldo n. 11, Reggio Emilia, rientrando nell'ambito dell'incarico di **"SERVIZI TECNICI PER IL COLLAUDO DI STRUTTURE ADIBITE A TRIBUNE ESISTENTI PRESSO N° 6 (SEI) IMPIANTI SPORTIVI COMUNALI"** - CODICE CIG: **ZDC2DB64AA**.

La verifica statica e sismica della tribuna ha lo scopo di accertarne l'idoneità all'uso previsto e, in caso di esito positivo, rilasciare Certificato di Idoneità Statica.

2. STATO ATTUALE

La tribuna in oggetto risulta essere costruita in elementi di cemento armato prefabbricato. Ha pianta rettangolare di lati 48.00x2.40m ed è composta da 4 sedute di larghezza 60cm tranne quella più in alto larga 65cm. L'alzata di ogni gradinata è pari a 40cm con la prima a 10cm dal livello del terreno.



Foto 1: prospetto laterale della tribuna

Gli elementi costituenti la tribuna sono:

- Setti verticali in c.a. prefabbricato disposti ad interasse di 2.40m. Ogni setto ha spessore di 25cm, altezza massima 1.30m, minima 10cm, con 4 denti per l'appoggio delle sedute soprastanti. Il setto è dotato di armatura interna costituita da barre $\phi 8/20$ cm in entrambe le direzioni;
- Sedute in c.a. prefabbricate costituite da elementi a sezione rettangolare 60x12cm (65x12cm quella più in alto) con elemento di alleggerimento interno in polistirolo. La sezione resistente risulta essere, quindi, una sezione rettangolare cava di spessore 4cm con interposta armatura costituita da barre $\phi 8/20$ cm in entrambe le direzioni;



Foto 2: particolare armatura interna alla lastra

- Cordoli di fondazione al di sotto di ogni setto, di sezione rettangolare 65x20cm, con armatura interna costituita da barre $\phi 8/20$ cm in entrambe le direzioni.



Foto 3: determinazione spessore fondazione



Foto 4: armatura interna alla fondazione

Strutturalmente, la tribuna è costituita dai vari setti semplicemente appoggiati alle sottostanti fondazioni. Le lastre delle sedute sono anch'esse semplicemente appoggiate ai setti, in corrispondenza dei vari ripiani. Tutto il sistema è quindi stato progettato per sostenere i carichi gravitazionali e non le azioni orizzontali quali vento e sisma. L'unico elemento che è stato introdotto per svolgere una qualche funzione di controventamento è

rappresentato da delle barre di acciaio per cemento armato disposte a 45°, saldate a terra nella fondazione e al setto in elevazione, a formare una sorta di schema puntone/tirante.



Foto 5: barra di acciaio avente funzione di ancoraggio/controvento

Il parapetto è realizzato con montanti in acciaio di sezione scatolare 50x50x3mm, disposti in corrispondenza di ogni setto (2.40m) e ad esso fissati in 2 punti. Sono presenti 2 traversi, uno superiore a quota 145cm dal piano della seduta, ed uno intermedio a quota 50cm dalla seduta. Lo spazio interno è chiuso con una semplice rete metallica plastificata a maglia rettangolare.



Foto 6: parapetto

3. VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA

Esaminando l'Allegato A alla presente relazione (Relazione di calcolo-Verifica di sicurezza), si evince quanto segue:

- La tribuna spettatori, costituita dalle sedute, dai sottostanti setti e relativi cordoli di fondazione, risulta essere verificata sotto l'azione dei carichi verticali agenti (sovraccarichi variabili di Cat. C5 e pesi propri);
- Le verifiche geotecniche del terreno sottostante danno esito positivo per cui la capacità portante del terreno è maggiore di quella richiesta dal progetto;
- Il sistema costruttivo che prevede il semplice appoggio degli elementi, uno sopra l'altro, non garantisce adeguata sicurezza nei confronti delle azioni sismiche orizzontali, tendendo al ribaltamento dei propri setti verticali;
- L'inserimento di barre di acciaio da cemento armato, alla base dei setti, aventi funzione di tirante/puntone, pur se ingegneristicamente adatto allo scopo, non appare adeguato ad impedire il ribaltamento dei setti sotto l'azione sismica, dato che il fissaggio di questo elemento alla struttura della tribuna è limitato ad un punto di saldatura;
- Il parapetto risulta non essere a norma, sia dal punto di vista strutturale (elementi troppo deboli in rapporto ai carichi e agli interassi presenti) che da quello della sicurezza, non essendo presenti elementi resistenti disposti ad una luce inferiore a 10 cm, essendo tale parametro garantito solamente da una rete metallica plastificata fissata al parapetto mediante fascette di plastica;

In considerazione di quanto sopra esposto si può certificare l'IDONEITA' STATICA della tribuna in cemento armato, escludendo l'IDONEITA' SISMICA della stessa ed escludendo l'IDONEITA' STATICA dei parapetti.

Di conseguenza, allo stato attuale, la tribuna del Campo da Calcio "Villa Cella", situato in Via Cella all'Oldo n. 11, Reggio Emilia, non può essere utilizzata per lo scopo per cui è stata realizzata.

Relativamente ai pannelli prefabbricati formanti le sedute, se è vero che le verifiche strutturali danno esito positivo, è altrettanto vero che il coefficiente di sicurezza è pari ad 1, il minimo ammissibile. Vale a dire che la capacità resistente coincide con quella richieste in funzione della tipologia della struttura. In considerazione di ciò e del fatto che la struttura, nel suo complesso, allo stato attuale non è verificata sismicamente si può prendere in considerazione anche l'ipotesi della sua demolizione e posa in opera di una nuova tribuna del tipo prefabbricato in acciaio.

4. IPOTESI DI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO

Gli aspetti oggetto di adeguamento sono 2:

- Resistenza all'azione sismica dei setti;
- Adeguamento strutturale e funzionale dei parapetti;

Per quel che riguarda il primo aspetto, nella Relazione di calcolo si è ipotizzato un intervento consistente nel realizzare un sistema tirante/puntone in acciaio così da collegare ogni setto con la fondazione di quello

adiacente, impedendo agli stessi di ribaltare sotto l'azione orizzontale sismica. Questo perché il tirante ha la funzione di trasferire la spinta orizzontale a terra. Il sistema è costituito da una coppia di tiranti realizzati con un tondo pieno di diametro 12mm, fissato alle estremità (setto e fondazione) mediante 1 bullone M12/5.6 che li unisce ai piatti di acciaio a loro volta inghisati agli elementi di cemento armato mediante coppie di ancoranti chimici. Per come concepito, l'intervento proposto riesce a solidarizzare solo la 3^a tribuna a partire dal basso, quella al di sotto della quale viene eseguito l'intervento. Attraverso l'uso degli stessi angolari del controvento è possibile solidarizzare ai setti la seduta più alta mentre le prime 2, causa lo scarso spazio sottostante, rimarranno libere di muoversi. Per tale motivo il sistema proposto si configura più come un intervento di miglioramento che di adeguamento sismico.

Per quel che riguarda i parapetti, si propone la rimozione degli esistenti e l'installazione di nuovi costituiti da montanti in profilo IPE140, acciaio S235, in corrispondenza di ogni setto con traverso superiore ed inferiore in profilo tubolare 60x3mm, acciaio S235, picchetti verticali in tondo 10mm disposti ad interasse di 10 cm.

5. STIMA SOMMARIA DEI COSTI

RIMOZIONE PARAPETTO

Peso totale parapetto = 600 kg circa

Costo unitario rimozione = 0.98 €/kg

Costo totale rimozione = $600 \times 0.98 = 588 \text{ €} = 600 \text{ €}$ circa

NUOVO PARAPETTO

Peso parapetto per ogni modulo di 2.40m = 40 kg

Costo unitario (prezzario regionale E.R. 2020) = 4.41 €/kg

Peso montante IPE 140 = 34 kg

Costo unitario = 3.00 €/kg

Costo verniciatura = 0.52 €/kg

Costo totale modulo di parapetto = $(40 \times 4.41) + (34 \times 3.00) + (40+34) \times 0.52 = 316.88 \text{ €}$

Costo totale parapetto = $316.88 \times 22 = 6.971,36 \text{ €} = 7.000 \text{ €}$ circa

SISTEMA DI CONTROVENTAMENTO

Peso singolo modulo di controvento = 15 kg

Costo unitario = 4.41 €/kg

Costo totale elementi in acciaio = $15 \times 20 \times 4.41 = 1.323 \text{ €} = 1.500 \text{ €}$ circa

Costo unitario ancoraggio = 22.77 €/cad

Numero ancoraggi = $4 \times 4 \times 20 = 320$

Costo totale ancoraggio = $22.77 \times 320 = 7.286,40 \text{ €} = 7.300 \text{ €}$ circa

Numero ancoraggi fissaggio 4^a seduta = $4/2/20 = 160$

Costo totale ancoraggio 4^a seduta = $22.77 \times 160 = 3.643,20 \text{ €} = 3.700 \text{ €}$ circa

Costo totale sistema di controventamento = 12.500 €

COSTO TOTALE INTERVENTI = € 20.100.

IPOTESI DEMOLIZIONE TRIBUNA E SOSTITUZIONE CON UNA IN METALLO

Demolizione tribuna esistente = € 3.000 circa

Nuova tribuna per circa 200 persone = € 30.000

Arch. Franco Quaranta