



COMUNE DI LIVORNO
Dipartimento V – Lavori Pubblici
Settore Edilizia Pubblica
Ufficio Ingegneria Strutturale
Edilizia Sportiva e Cimiteriale
Scali del Vescovado, 24/26 - 57123 Livorno
Tel. 0586820848 – Fax. 0586820830
Cell. 3357763357 – email: abozzi@comune.livorno.it

PALACOSMELLI

Via Salvador Allende 3-11
LIVORNO



CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA (Art. 21 del D.M. 18/03/1996)

COLLADUDATORE: ing. [REDACTED] Ufficio Ingegneria Strutturale del Comune di Livorno, iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Livorno al numero [REDACTED] a partire dall'anno 1996.

COMMITTENTE: Comune di Livorno

OGGETTO: Certificato di idoneità statica PALAZZETTO COSMELLI.

PREMESSA

Il collaudo in oggetto viene eseguito sulla base dell'art. 21 del D.M. 18/03/1986 ("Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi" coordinato con le modifiche e le integrazioni introdotte dal DECRETO MINISTERIALE 6 giugno 2005), il quale impone che su specifica richiesta della Commissione Provinciale di Vigilanza e comunque ogni 10 anni a far data dal certificato di collaudo statico, anche per gli impianti o complessi sportivi esistenti deve essere prodotto alla Prefettura competente per territorio, ed al Comune, un certificato di idoneità statica dell'impianto, rilasciato da tecnico abilitato.

Il sottoscritto [REDACTED] ha ricevuto l'incarico, in qualità di dipendente del Comune di Livorno, di rilasciare certificato di idoneità statica delle strutture del PALAZZETTO COSMELLI e, di confermare, allo stato attuale delle strutture, il collaudo positivo espresso con il Certificato di Idoneità Statica redatto dal [REDACTED] in data 15 novembre 2016 dopo le appropriate indagini e verifiche consentite nello specifico caso

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.

Il PalaCosmelli:

progetto fornito dal C.O.N.I. e completato dall' Ufficio Tecnico Comunale in data 29.12.1955;

impresa esecutrice IBA Centro Meridionale Livorno

direttore dei lavori [REDACTED] Vice Direttore dell'Ufficio Tecnico Comunale di Livorno

ultimazione dei lavori 01.08.1960

collaudatore dei lavori [REDACTED].

Il Palazzetto in argomento è costituito da un corpo di fabbrica a pianta rettangolare 36,14 m x 39,10 m e copertura inclinata da 9 m di altezza a 11,50 m a due spioventi fortemente dissimetrici (di lunghezza limitata e quindi fortemente inclinato quello sul fronte ingresso, a lieve pendenza e notevolmente più lungo l'altro)

All'interno abbiamo la seguente organizzazione degli spazi:

- il piano terra è occupato in gran parte dal campo da gioco (o palestra principale di circa 20 m per 32 m) mentre, in corrispondenza dell'ingresso principale, è occupato da spogliatoi, servizi igienici, magazzino, ed infermeria; su quest'ultima parte insistono altri due piani;
- il piano primo, a quota + 3,25 m occupato da n. 2 palestre di dimensioni ridotte (12 m x 12 m circa) e gli annessi spogliatoi e servizi igienici;
- il piano secondo, a quota + 6,20 m, ha una estensione assai più limitata del precedente (11 m x 12,50 m circa), e comprende un altro spazio adibito a palestra;
- la tribuna prospettante il campo da gioco.

Collegamenti verticali:

i due livelli e la tribuna sono serviti da quattro gruppi di scale di varie dimensioni e conformazioni.

DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

La struttura principale, portante la copertura, è costituita da un telaio in calcestruzzo armato a due campate, di luce 25,50 m e 11,70 m rispettivamente, con traversi inclinati al fine di conferire la predetta inclinazione alla copertura stessa realizzata con un solaio in laterocemento.

I telai sono posti ad un interasse di 3,60 m per un numero totale di 10.

I pilastri hanno una sezione rettangolare 30x80 cm armati longitudinalmente con 6 Ø 22 - 2 Ø 16, 6 Ø 26 - 2 Ø 10 e 8 Ø 12 - 2 Ø 10 e trasversalmente con staffe Ø 8 passo 15 cm.

Le travi inclinate sono in parte ricalate ed in parte estradossate rispetto al piano del solaio di copertura ed hanno una sezione variabile in altezza (180 cm - 200 cm - 100 cm) ed in spessore (50 cm - 30 cm) armate con ferri longitudinali Ø 24 e staffe Ø 6 - Ø 8 poste a passi di 25 cm, 30 cm e 15 cm in corrispondenza degli appoggi sui pilastri

I due orizzontamenti a + 3,25 e + 6,20, realizzati con solaio in laterocemento, sono sorretti da una struttura a telaio in c.a. secondaria. I pilastri hanno sezione rettangolare 30x30 cm armati longitudinalmente con 4 Ø 16 e trasversalmente con staffe Ø 8 passo 15 cm.

Le travi hanno sezioni 30x60 cm armate longitudinalmente con ferri Ø 12, Ø 18, Ø 20 e Ø 24 e trasversalmente con staffe Ø 8 passo 10, 20 e 15 cm.

La fondazione della struttura è a travi rovesce poste ad una profondità di circa -130 cm rispetto al piano di campagna. Una parte delle fondazioni, prospiciente l'ingresso principale, è posta ad una

profondità di -278 cm rispetto il piano di campagna per consentire la realizzazione di un locale tecnico interrato.

CARICHI

Il palazzetto è stato progettato per sopportare i seguenti carichi:

carico variabile gradinate: 600 daN/m²;

carico variabile scale: 400 daN/m²;

carico variabile solaio piano primo e piano secondo: 400 daN/m²;

carico variabile solaio copertura: 150 daN/m²

ESAME DELLA DOCUMENTAZIONE DISPONIBILE

Relazione di calcolo delle strutture in c.a. redatta il 4 febbraio del 1958 [redacted] iscritto all' Albo degli Ingegneri della Provincia di Livorno al [redacted].

Tavole grafiche delle carpenterie ed armature delle strutture in cemento armato dell'opera.

Relazione di visita e certificato di collaudo delle strutture in cemento armato redatto [redacted] in data 23 luglio 1960.

Certificato di collaudo redatto [redacted] iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Livorno al [redacted] in data 8 agosto 1962.

Certificato di idoneità statico redatto dal [redacted] in data 15/11/2004

INTERVENTI STRUTTURALI REALIZZATI

Costruzione di soppalchi interni in acciaio in palestra sportiva posta al piano primo e secondo del PalaCosmelli realizzazione secondo D.I.A. prot. 86159 del 29.10.2003 e n. 86499 del 16.11.2004. Pratica U.R.T.T. Livorno n. 22594.LI.642/04.

I lavori in oggetto sono relativi alla realizzazione di n. 2 soppalchi interni con struttura metallica ed una scala in acciaio. L'accesso alla scala interna è al piano primo nel grande ambiente lato est, del tipo a due rampe al servizio del soppalco interno maggiore, a pianta pressoché rettangolare di 45 m², lunghezza 12,50 m, larghezza 3,60 m e con un'altezza di 3,20 m dal piano di calpestio del piano primo. Questo soppalco è sostenuto da n. 3 profili metallici HE200A coassiali con i sottostanti pilastri in c.a., travi centrali HE200A e travi laterali UNP180.

Il soppalco minore, adiacente a quest'ultimo, ha accesso ad una scala esistente in c.a., ha una superficie di circa 31 m² a pianta pressoché rettangolare, lunghezza 10,75 m, larghezza 2,90 m e altezza 3,20 m; sostenuto da una travata reticolare metallica tipo Moniè con corrente superiore in tubolare Ø 114x3,2 mm, diagonali e montanti in tubolare Ø 60,3x3,2 mm, corrente inferiore HE160A, la trave reticolare ha un'altezza di 1,22 m, è collegata alle menbrature in c.a. esistenti e funge da parapetto al soppalco stesso. Entrambi i soppalchi hanno un solaio in lamiera grecata 10/10 mm con sovrastante getto di calcestruzzo dello spessore di 11 cm.

La scala in acciaio, a servizio del soppalco maggiore, è composta di n. 2 rampe con rispettivi n. 6 e n. 14 alzate e n. 1 ripiano quadrato di lato 120 cm circa. Le rampe sono sostenute da n. 2 travi a ginocchio in profilo metallico a C, con gradini in lamiera; il ripiano inferiore è sostenuto da una delle colonne HE200A a sostegno del soppalco e da n. 3 appoggi fissati all'esistente solaio in c.a. posto al piano primo; in sommità la rampa è collegata ad una delle travi centrali HE200A a sostegno del soppalco.

Il progettista delle strutture [redacted] ha provveduto a compiere le verifiche di adeguamento sismico sul complesso delle strutture nuove ed esistenti con una modellazione tridimensionale completa.

FIGURE PROFESSIONALI

progettista architettonico: [redacted], Albo Geometri della Provincia di Livorno n. [redacted]

progettista strutturale: Ing [redacted], Albo Ingegneri della Provincia di Livorno n. [redacted]

direttore dei lavori architettonici: Geom. [redacted]

direttore dei lavori strutturali: Ing [redacted]

impresa esecutrice: Carpenter S.r.l., sede in Livorno, via Quaglierini n.20, P.I. 01115850495

CARICHI

Il progettista ha considerato i seguenti carichi:

sovraccarico accidentale 500 daN/m²

carico permanente 300 daN/m².

EDIFICIO RILEVANTE

Il Palazzetto Cosmelli appartiene all'elenco degli edifici strategici e rilevanti situati in zona a bassa sismicità da assoggettare alla verifica obbligatoria ai sensi dell'articolo 105 ter, comma 4, Legge Regione Toscana 1/2005. Il decreto del presidente della Giunta Regionale Toscana 9 luglio 2009, n. 36/R classifica l'impianto del Palazzetto come edificio appartenente agli "Edifici e opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso" e precisamente alle strutture civili punto f) Edifici adibiti ad attività sportive o ad esse funzionali e destinate al pubblico, con capienza utile > 100 persone (stadi, tribune, palazzetti dello sport).

In relazione a quanto sopra, sarà necessario provvedere ad affidare ad una specializzata Ditta l'incarico della progettazione e direzione dei lavori di una campagna di indagini tecniche finalizzate allo studio delle strutture portanti del complesso sportivo al fine di ottenere un livello di conoscenza LC3 come definito dalle N.T.C. (nuove norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2006).

A seguito delle suddette indagini si potrà procedere alla verifica sismica del Palazzetto con la determinazione dei valori di riferimento delle accelerazioni (g) e dei relativi periodi di ritorno dell'azione sismica e la determinazione degli indicatori di rischio.

DESCRIZIONE DELLE OPERAZIONI DI COLLAUDO

Il giorno 9 marzo 2016, il sottoscritto Tecnico ha proceduto ad eseguire quei riscontri e quelle verifiche ancora effettuabili sulle strutture del manufatto in oggetto attualmente in uso e quindi ospitante quelle funzioni, presentante quel grado di finitura e corredato di quelle apparecchiature che non consentono una libera visione degli elementi strutturali e delle membrature portanti.

Il sopralluogo è costituito essenzialmente in un esame visivo delle strutture ancora suscettibili di tale verifica al fine di trarre indicazioni sul loro stato di conservazione, di controllare l'assenza di manomissioni o di deterioramenti e di riscontrare, per quanto possibile, il loro grado di efficienza.

STATO DI CONSERVAZIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

Il sottoscritto tecnico ha potuto constatare in generale un buon stato di manutenzione della struttura interna, in particolare non sono presenti infiltrazioni d'acqua dalla copertura o dalle facciate, non sono presenti lesioni né rigonfiamenti nelle strutture verticali ed orizzontali, come pure non sono presenti lesioni nei tamponamenti e nelle pavimentazioni.

Sull'esterno la situazione non risulta omogenea infatti il prospetto a nord (ingresso al palazzetto) e quello a sud si trovano in condizioni di manutenzione abbastanza buone mentre occorre un intervento di risanamento dell'intonaco e di porzioni di copriferro sui prospetti posti a ovest ed a est.



Foto 1: prospetto ovest PalaCosmelli



Foto 2: prospetto ovest PalaCosmelli



Foto 3: prospetto est PalaCosmelli



Foto 4: prospetto est PalaCosmelli

PROVE SCLEROMETRICHE

Il Prof. Ing. Paolo Berti in data 7 maggio 2004 ha provveduto ad effettuare prove sclerometriche (Sclerometro SCHMIDT N-34 n° 102001) su alcune membrature al fine di rilevare strutturalmente le caratteristiche di resistenza del calcestruzzo. Le membrature provate ed i risultati ottenuti sono stati i seguenti:

- pilastro n. 15 a piano terra (disegno n. 8 carpenteria delle strutture a Q. 3,16 m) valori 36-37-40-36-38 da cui risulta, tramite il grafico di taratura dello strumento, una resistenza minima $R_{min}=297 \text{ kg/cm}^2$;
- pilastro n. 18 a piano terra (disegno n. 8 carpenteria delle strutture a Q. 3,16 m) valori 40-40-44-46-43 da cui risulta, tramite il grafico di taratura dello strumento, una resistenza minima $R_{min}=388 \text{ kg/cm}^2$;
- pilastro n. 24 a piano terra (disegno n. 8 carpenteria delle strutture a Q. 3,16 m) valori 30-30-30-30-30 da cui risulta, tramite il grafico di taratura dello strumento, una resistenza minima $R_{min}=178 \text{ kg/cm}^2$ e una $R_{media}=241 \text{ kg/cm}^2$;
- pilastro n. 28 a piano terra (disegno n. 8 carpenteria delle strutture a Q. 3,16 m) valori 31-30-31-30-30 da cui risulta, tramite il grafico di taratura dello strumento, una resistenza minima $R_{min}=184 \text{ kg/cm}^2$ e una $R_{media}=247 \text{ kg/cm}^2$;
- pilastro n. 41 a piano terra (disegno n. 8 carpenteria delle strutture a Q. 3,16 m) valori 33-33-36-36-33 da cui risulta, tramite il grafico di taratura dello strumento, una resistenza minima $R_{min}=243 \text{ kg/cm}^2$ e una $R_{media}=327 \text{ kg/cm}^2$;
- pilastro n. 43 a piano terra (disegno n. 8 carpenteria delle strutture a Q. 3,16 m) valori 31-33-35-36-33 da cui risulta, tramite il grafico di taratura dello strumento, una resistenza minima $R_{min}=234 \text{ kg/cm}^2$ e una $R_{media}=301 \text{ kg/cm}^2$;
- trave 17-27 al primo impalcato (disegno n. 8 carpenteria delle strutture a Q. 3,16 m) valori 38-44-43-40-38 (battute sopratesta) da cui risulta, tramite il grafico di taratura dello strumento, una resistenza minima $R_{min}=282 \text{ kg/cm}^2$;
- pilastro n. 37 a piano primo (disegno n. 8 carpenteria delle strutture a Q. 3,16 m) valori 34-30-35-32-34 da cui risulta, tramite il grafico di taratura dello strumento, una resistenza minima $R_{min}=225 \text{ kg/cm}^2$ e una $R_{media}=291 \text{ kg/cm}^2$;
- pilastro n. 48 a piano primo (disegno n. 8 carpenteria delle strutture a Q. 3,16 m) valori 30-32-33-33-30 da cui risulta, tramite il grafico di taratura dello strumento, una resistenza minima $R_{min}=203 \text{ kg/cm}^2$ e una $R_{media}=267 \text{ kg/cm}^2$;

- trave copertura 25-45 al primo impalcato (disegno n. 15 carpenteria delle strutture c.a. copertura) valori 40-43-35-42-40 (battute sopratesta) da cui risulta, tramite il grafico di taratura dello strumento, una resistenza minima $R_{min} = 273 \text{ kg/cm}^2$;
- trave copertura 24-44 al primo impalcato (disegno n. 15 carpenteria delle strutture c.a. copertura) valori 37-38-39-40-38 (battute sopratesta) da cui risulta, tramite il grafico di taratura dello strumento, una resistenza minima $R_{min} = 244 \text{ kg/cm}^2$ e una $R_{media} = 310 \text{ kg/cm}^2$;
- scala tra I° e II° piano: valori battute sclerometriche 37-41-38-38-39 da cui risulta $R_{min} = 317 \text{ kg/cm}^2$;
- scala tribuna: valori battute sclerometriche 42-43-43-45-42 da cui risulta $R_{min} = 395 \text{ kg/cm}^2$;
- mensola tribuna: valori battute sclerometriche 40-34-35-39-38 da cui risulta $R_{min} = 293 \text{ kg/cm}^2$ e una $R_{media} = 363 \text{ kg/cm}^2$

Le serie di battute sclerometriche effettuate nel 2004 hanno evidenziato una sostanziale omogeneità delle caratteristiche di resistenza del calcestruzzo impiegato per la realizzazione delle strutture portanti. Per le strutture esistenti la norma UNI EN 12504-2 precisa che lo sclerometro può essere utilizzato per valutare la omogeneità del calcestruzzo in-situ, per delimitare zone di calcestruzzo degradato, e non può sostituire i metodi distruttivi nella determinazione della resistenza del calcestruzzo impiegato nella realizzazione del palazzetto.

Comunque, in modo molto approssimato, dalle letture sclerometriche effettuate e dai diagrammi di correlazione si ottiene una resistenza dei calcestruzzi superiore a 240 kg/m^2 adottando quest'ultimo valore come R_{ck} si ottiene una tensione massima ammissibile

$$\sigma_{cam} = 60 + (R_{ck} - 150)/4 = 82.5 \text{ kg/cm}^2$$

valore superiore alla tensione massima adottata nella relazione di calcolo dell'allora progettista Dott. Ing. Piero Filippo che non raggiungeva mai i 65 kg/cm^2

PROVE DI CARICO

Dall'analisi della documentazione agli atti risulta che in data 14.07.1960 sono state eseguite le seguenti prove di carico:

- n. 1 prova di carico sulla scala atleti (scala in corrispondenza dell'accesso principale alla palestra) della larghezza di 1,15 m realizzata da una soletta di calcestruzzo armata dello spessore di 0.15 m e della lunghezza di 4,20 m. Il carico variabile applicato è stato di 400 daN/m^2 ;
- n. 1 prova di carico sul solaio porta gradinate pubblico da quota 3,16 m a quota 6,21 m. Solaio a più campate continue di luce, tra gli assi appoggi, 3,60 m. Il carico variabile applicato è stato di 600 daN/m^2 .

Poiché non si rilevano deterioramenti dei materiali delle strutture portanti in cemento armato e non si sono effettuati interventi che possono avere modificato il comportamento statico della struttura il sottoscritto collaudatore non ritiene necessario effettuare prove di carico.

CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA

Premesso quanto sopra, visti i risultati della visita di collaudo, considerato che:

- non vi è stato deterioramento significativo dei materiali con i quali furono realizzate le strutture in calcestruzzo armato;
- non si sono prodotti eventi e non si sono effettuati interventi che possono avere modificato il comportamento statico della struttura;
- le strutture possono ancora oggi sopportare i carichi per le quali furono a suo tempo progettate e realizzate

Il sottoscritto collaudatore

CONFERMA

l'esito positivo del certificato di idoneità statica rilasciato dal [REDACTED] iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Livorno al n. [REDACTED]

RITIENE IDONEE STATICAMENTE

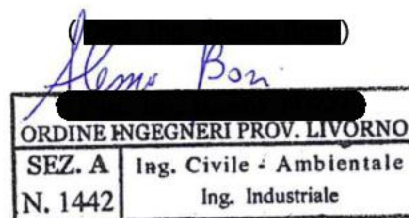
Le opere, per quanto ha potuto verificare e rilascia il presente certificato di idoneità statica delle strutture in argomento, a fronte dei carichi relativi alle Normative vigenti all'epoca della costruzione, ed ai sensi dell'art. 21 del D.M. 18 marzo 1996

PRESCRIVE

La necessità di provvedere, prima della scadenza del presente certificato, alla verifica sismica del Palazzetto con la determinazione dei valori di riferimento delle accelerazioni, dei relativi periodi di ritorno dell'azione sismica e la determinazione degli indicatori di rischio.

Livorno li, 2 agosto 2016

Il collaudatore



Documento firmato digitalmente