



CERTIFICATO DI COLLAUDO STATICO

(art.7 della L.1086/71 e ss.mm.ii. – art. 67 del D.P.R. 06.06.2001 n.380 e ss.mm.ii.)

di strutture in conglomerato cementizio armato normale ed a struttura metallica, attinenti i lavori di Restauro di Villa Amoretti e dell'Aranciera, nonché di costruzione di nuovi fabbricati (padiglione sala lettura/servizi e cabina elettrica). Opere site tutte in Torino – Via Filadelfia n.205 (Parco Rignon) e relative al progetto strutturale depositato/approvato in data 12.02.2002 con D.G.C mecc. n.200 00609/06 (composto da n.33 tavole grafiche e n.6 documenti scritti) ed alle successive varianti, depositate/approvate il 29.06.2004 con Determinazione Dirigenziale mecc. n.2004 05442/060 (composta da n.8 tavole grafiche e n.2 documenti scritti) ed il 24.01.2005 con Determinazione Dirigenziale mecc. n. 2005 00453/060 (composta da n.1 tavola grafica e n.3 documenti scritti). La documentazione è depositata agli atti presso il Settore Edifici per la Cultura della CITTA' di TORINO – Via San Francesco da Paola n.3.

1) PREMESSA

- a) *Committente*: CITTA' di TORINO.
- b) *Progettisti Architettonici*: Dott.Arch. Rosalba STURA e Dott.Ing. Rodolfo ZARRELLI - Settore Edifici per la Cultura - CITTA' di TORINO.
- c) *Progettista e Direttore Lavori delle Strutture*: Dott.Ing. Mario RONCHETTA, Via dei Mille n.22 - TORINO.
- d) *Impresa Costruttrice*: Soc. Coop. EDIL ATELLANA a.r.l., Via Casagiove-Casapulla n.2 - CASAGIOVE (Ce)
- e) *Descrizione opere oggetto di collaudo*.

Il presente collaudo si riferisce alle strutture interessanti la Villa Amoretti. Non sono quindi prese in esame le strutture relative: al nuovo padiglione da adibire a sala lettura e servizi (sito sul lato ovest di Villa Amoretti, compresi i collegamenti con la Villa), alla nuova cabina elettrica interrata (sita sul lato nord di Villa Amoretti) ed all'esistente Aranciera (sita sul lato est di Villa Amoretti), in quanto già oggetto di collaudo statico positivo in data 14.10.2005.

Le opere strutturali che hanno interessato l'esistente fabbricato denominato Villa Amoretti sono limitate ad alcuni interventi puntuali, legati alla necessità di variare l'accessibilità degli spazi interni e di rilocalizzare alcuni vani tecnici e di servizio. Cosicché, tra le principali opere sono da citare la realizzazione di due nuove scale interne (a collegamento dei vari piani), di una scala esterna di collegamento con il piano terra al piano interrato e di due intercapedini sul fronte principale, nonché la ricostruzione di piccole porzioni di solaio (a chiusura dei precedenti vani scala) ed il rinforzo di alcuni orizzontamenti esistenti. Relativamente alle strutture verticali di sostegno, esse sono limitate alle murature in c.a. realizzate per le intercapedini ed a due pilastrate in profilati HE 180A, aventi funzione di sostegno dei ballatoi di piano del nuovo vano scala e della struttura dell'impianto ascensore. Fatta eccezione per la creazione o modifica di poche aperture interne, tutte le murature portanti della Villa sono state integralmente conservate.

Dei vani più importanti dell'edificio, solamente quelli oggetto di inserimento della scala in acciaio e dell'ascensore sono stati interessati da modifiche di un certo rilievo; questo mediante la demolizione dei rispettivi orizzontamenti di piano.



I vani del fabbricato sono destinati ad uso biblioteca (uffici, accoglienza e controllo, sale lettura ragazzi, vani tecnici, ecc.) ed uffici in uso alla Circoscrizione. A piano interrato, il vano centrale è destinato a sala riunioni e proiezioni.

f) Descrizione delle strutture oggetto di collaudo.

Le opere che hanno interessato la Villa, specificatamente illustrate nelle tavole di disegno strutturale e descritte all'art.4 del "Capitolato Speciale d'Appalto delle Opere Strutturali", possono essere riassunte come segue:

- pavimentazioni su vespaio aerato dei locali interrati, in gusci plastici termo-formati (posati su getto di pulizia) e soprastante getto in calcestruzzo (spess.min. 5 cm in chiave) armato con rete elettrosaldata $\phi 5/20 \times 20$;
- intercapedini esterne con muri controterra in c.a.o., fondati su platea anch'essa in c.a.o., e soletta di copertura in profilati metallici HE 120A con interposta caldana gettata in opera ed armata con rete elettrosaldata $\phi 8/20 \times 20$;
- orizzontamenti di piano, a chiusura di vani preesistenti o conseguenti la realizzazione della nuova scala in c.a. interna, in latero-cemento dello spessore di 18+4 cm, od in profilati metallici HE 120A con interposta caldana gettata in opera ed armata con rete elettrosaldata $\phi 8/20 \times 20$. Come riportato nella Relazione Finale del Direttore Lavori, in sede esecutiva sono state apportate alcune modifiche, che hanno interessato gli orizzontamenti dei locali n.ro 3 di quota +4,58 e +7,28 (dove non sono stati realizzati i previsti nuovi solai in profilati metallici) e quelli di sottotetto dei locali siti nell'ala destra della Villa (che sono stati oggetto di rinforzo o di nuova realizzazione). Modiche tutte compiutamente riportate negli allegati n.ri 1 - 2 - 3 della citata Relazione

Finale.

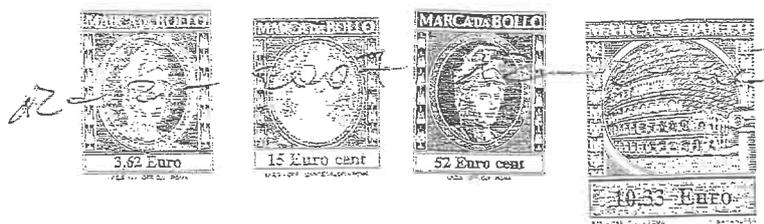
Solai di piano scala in profilati HE 180A ed interposta soletta in c.a.o., gettata su lamiera grecata zincata (con funzione di cassero a perdere) e previa stesa di foglio di polistirolo (ad ogni piano, un profilato UNP 180, calandrato su una circonferenza del diametro di 210 cm, corona il vano corsa). Come già precisato innanzi, a sostegno di siffatti solai vi sono, oltre le murature esistenti, due pilastrate in profilati HE 180A, poggianti sulla fossa ascensore (quest'ultima con muratura in elevato e piastra di base in c.a.o. dello spess. di 30 cm) e contrastati in sommità dal sistema di fissaggio riportato nell'allegato n.ro 4 della Relazione Finale del Direttore Lavori;

- scala interna (chiamata "C" nel progetto) a rampe in soletta piena di c.a.o. dello spess. di 18 cm (la seconda rampa è però in latero-cemento dello spess. di 18+4 cm).

Scala dell'intercapedine esterna a rampa singola in soletta piena di c.a.o. dello spess. di 18 cm.

Scala interna (chiamata "A" nel progetto), a cosciali d'acciaio in lamiera dello spess. di 22 mm (altezza variabile tra 25÷28 cm) ed interposti gradini in piatti d'acciaio saldati di spess. 5 ed 8 mm. La particolarità della scala in acciaio è che ogni rampa ha le estremità appoggiate sui solai di piano, mentre la parte centrale è ancorata a tre tiranti realizzati in barre tonde lisce $\phi 36$, fissate in sommità a profili UPN 140 accoppiati, a loro volta ancorati a travi principali di sostegno costituite da profili IPE 360. La quasi totalità degli elementi sono montata in opera con giunzioni "bullonate", essendo state previste giunzioni "saldate", da effettuarsi in cantiere, solamente in limitati casi.

Le qualità, le caratteristiche ed i pesi propri dei materiali, le azioni dei



carichi e dei sovraccarichi variabili agenti sulle strutture, le tensioni del terreno e dei materiali, il dimensionamento delle strutture in c.a.o. ed in acciaio, i quantitativi di ferro e calcestruzzo da adottare, nonché tutti i dati necessari alle fasi di calcolo progettuale e di esecuzione in opera, sono stati chiaramente determinati dal progettista e sono contenuti nei documenti della pratica strutturale e degli allegati elaborati architettonici.

2) ESAME DEGLI ELABORATI DEL PROGETTO STRUTTURALE

Il sottoscritto collaudatore Prof.Ing. Giuseppe PISTONE, con Studio in CAVALLERMAGGIORE – Via S.Pietro n.1, iscritto all'ordine degli Ingegneri della Provincia di Cuneo al n°307 dall'anno 1972, ha proceduto all'esame della documentazione progettuale depositata presso gli Uffici interessati, riscontrandola completa e fedele a quella che lo stesso ha avuto modo di esaminare anche in qualità di collaudatore tecnico-amministrativo in corso d'opera. Ciò anche relativamente alle varianti strutturali introdotte, in sede esecutiva, al progetto iniziale.

Ha altresì proceduto all'esame della Relazione Finale del Direttore Lavori, dalla quale risulta che le strutture oggetto di collaudo sono state ultimate nel mese di Novembre 2006 ed alla quale sono stati allegati: quattro elaborati grafici (Allegati n.ri 1, 2, 3 e 4), i certificati di prova del cls e del ferro di armatura impiegati (Allegati n.ri 5 e 6), le risultanze della prova di carico effettuata sulla scala interna in acciaio (Allegato n.ro 7) e la documentazione predisposta dalla Ditta esecutrice dei lavori di carpenteria metallica della scala medesima (Allegato n.ro 8).

Dall'esame è emerso che:

- l'impostazione generale della progettazione strutturale è conforme alla

normativa vigente e le azioni considerate nel calcolo, comprese quelle riferibili ai carichi e sovraccarichi minimi previsti dal D.M. 16.01.1996, sono appropriate alle strutture realizzate. Gli schemi di calcolo adottati sono condivisibili, così come corretti risultano essere i risultati forniti dagli stessi. Risultati che, per la scala interna in acciaio, sono stati suffragati dalle prove di carico effettuate in sito e dal rilievo delle deformazioni subite. In particolare, le prove di carico si sono svolte in data 01.12.2006 (alla presenza dello scrivente e del D.LL. strutturali) ed hanno evidenziato che la struttura, sollecitata con un sovraccarico superiore a quello di esercizio (circa $4,5 \text{ kN/m}^2$; a fronte di $4,0 \text{ kN/m}^2$ prescritti dalla normativa), subisce deformazioni sensibilmente inferiori a quelle di progetto. Infatti, da un raffronto dei risultati ottenuti in sede di prova con quelli ricavati dai calcoli predisposti dal Dott.Ing. Mario RONCHETTA in preparazione alla prova, si può constatare, ad es. per i nodi 7, 21 e 23 (punti di sospensione ai tiranti), che le frecce rilevate a massimo carico sono state di $0,23 - 0,54 - 0,43 \text{ mm}$, a fronte di $1,2 - 1,2 - 1,0 \text{ mm}$. derivanti dai calcoli. Lo stesso dicasi anche per i restanti cinque nodi esaminati, le cui frecce rilevate sono ampiamente contenute nelle previsioni. Inoltre, la prova ha altresì evidenziato che le deformazioni sono state proporzionali all'incremento/decremento dei carichi, non si sono prodotti dissesti o lesioni e le frecce residue sono risultate essere pressoché nulle.

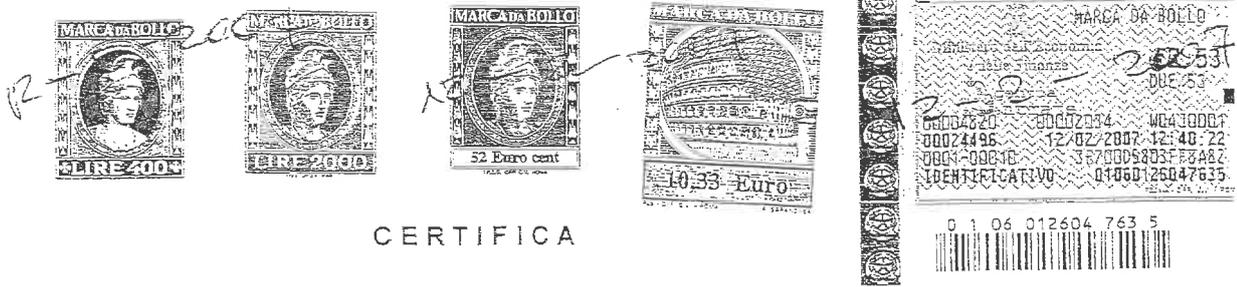
Per ciò che concerne le strutture in c.a.o., considerata la loro modesta importanza di calcolo e di esecuzione, è stata omessa ogni prova di carico in sito. Nel corso dei lavori esse sono comunque state esaminate al rustico e sottoposte a prove diffuse di percussione con apposito sclerometro tarato, il cui esito è sempre stato di positiva conferma della bontà esecutiva. Per tal

motivo si è deciso di tralasciare ogni ulteriore tipo di prova in sito, se non quello di un ulteriore ed approfondito esame visivo.

- i prelievi in corso d'opera, dei materiali utilizzati per le opere in calcestruzzo armato ordinario, sono stati condotti nel rispetto del D.M. 09.01.1996 (con attinenti allegati) e per essi sono stati prodotti i certificati di prova n.5061/06 del 24.10.2006 e n.5062/06 del 24.10.2006, rilasciati dal laboratorio autorizzato "engineering controls" di CUNEO. C'è da rilevare, relativamente al ferrò di armatura campionato, che le barre $\phi 8$ hanno un diametro nominale superiore al limite massimo previsto dal D.M. 09.01.1996 (circa 10% contro un max dell'8%) e le tensioni di due barre $\phi 10$ sono inferiori ai limiti minimi di snervamento e rottura previsti dal decreto medesimo. E' altresì rilevabile che le barre $\phi 8$ campionate sono comunque superiori al diametro nominale della singola barra, i valori medi tensionali delle barre $\phi 10$ presentano riduzioni poco significative ai fini delle ipotesi di calcolo adottate in progetto (f_y di 421 N/mm² contro un min. di 430 N/mm² ed f_t di 492 N/mm² contro un min. di 540 N/mm², già applicando le detrazioni di 10 e 20 N/mm²), i rapporti f_t/f_y sono tutti nella norma e la prova di piegamento e raddrizzamento è stata favorevole. Stante ciò, lo scrivente collaudatore, data la più che modesta entità delle variazioni di cui sopra, non ritiene necessario procedere alla ripetizione della prove e conferma la piena accettabilità dei materiali utilizzati.

Per le opere di carpenteria metallica rese necessarie per la scala interna, con annessi solai di piano e sostegni (compresi quelli del vano ascensore), la Ditta esecutrice ha prodotto i certificati di qualità e provenienza del materiale utilizzato, unitamente ai certificati di: qualificazione del saldatore, saldatura e





CERTIFICA

che le esaminate strutture portanti in cemento armato ordinario ed a struttura metallica sono collaudabili entro i limiti della destinazione prevista in progetto e dei carichi ivi ipotizzati, pertanto **COLLAUDA** le opere di cui in narrativa e rilascia quindi il presente **COLLAUDO STATICO** a tutti gli effetti di legge.

Torino, 12 Febbraio 2007

IL COLLAUDATORE

– Prof. Ing. Giuseppe PISTONE –

**ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI CUNEO**
Dott. Ing. Giuseppe PISTONE