

*Studio Professionale ing. Gabriele Asunis  
Via Enrico Costa, 32 – 09128 Cagliari  
email gabasunis@tiscali.it*

## **Collaudo delle strutture in conglomerato cementizio armato ed in acciaio**

(Legge 5.11.1971, n° 1086 – Legge 2.2.1974, n° 64 - D.M. 9 gennaio 1996 - Circ. Min. LL.PP. 15 ottobre 1996, n.252 - D.M. 16 gennaio 2008 – UNI EN 1993-1-1:2005 Eurocodice 3 – UNI EN 1993-1-3:2000 Eurocodice 3 - UNI EN 1993-1-8:2005 Eurocodice 3-UNI 11002-2:2009)

### **Lavori di ristrutturazione del complesso ospedaliero Sirai di Carbonia (np98) 1° stralcio**

Proprietà: Regione Autonoma della Sardegna – ASL n. 7 di Carbonia

Progettista dell'organismo edilizio: Ing. Brunello Vacca, Responsabile del Servizio Tecnico Manutentivo e Logistico della ASL n. 7, iscritto al n. 2062 dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cagliari, con sede presso l'Ospedale Sirai – Via dell'Ospedale, Carbonia.

Progettista delle strutture in acciaio e cemento armato della nuova Hall d'ingresso e della nuova cabina elettrica: Ing. Giuseppe Paddeu, iscritto al n. 7591 dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma.

Progettista delle strutture in c.a. da destinare a rampa inclinata carrabile: Ing. Isacco Demarchi, iscritto al n. 3162 dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cagliari.

Progettista delle strutture in c.a. della scala interna: Ing. Sandro Depau, iscritto al n. A722 – Settore A B C dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Nuoro.

Progettista della scala di sicurezza prefabbricata in profilati d'acciaio: Ing. Alberto Andrucci, iscritto al n. 2175 dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Forlì - Cesena.

Progettista della fondazione della scala di sicurezza prefabbricata in profilati d'acciaio: Ing. Sandro Depau, iscritto al n. A722 dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Nuoro.

Impresa esecutrice dei lavori per la realizzazione della struttura in acciaio e cemento armato della nuova Hall d'ingresso e della nuova cabina elettrica: ATI DE.CO. S.r.l. - CO.GE.I. S.r.l., con sede in Via Saturnia n. 49, Roma.

Impresa esecutrice dei lavori per la realizzazione della scala di sicurezza in acciaio, della scala interna in calcestruzzo armato, della pensilina e dei massetti del nuovo ingresso e della rampa di accesso alla chiesa: Impresa C.E.P.P.I. s.r.l., con sede in Contrada Emoli, località Mazzarella, Zona Industriale – 87036 Rende (CS).

C.E.P.P.I. s.r.l.  
C.da Emoli - Loc. Mazzarella  
87036 RENDE (CS)  
Tel. (0984) 447134  
P.IVA 02241390788

Direttore dei lavori: Ing. Brunello Vacca, Responsabile del Servizio Tecnico Manutentivo e Logistico della ASL n. 7, iscritto al n. 2062 dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cagliari, con sede presso l'Ospedale Sirai – Via dell'Ospedale, Carbonia.

RELAZIONE – VERBALE DI VISITA  
CERTIFICATO DI COLLAUDO

RELAZIONE

1.1a.- Progetto delle strutture in conglomerato cementizio armato (Ing. Giuseppe Paddeu).

Il progetto delle opere in cemento armato è costituito da:

- relazione strutturale atrio-bagni-tunnel;
- relazione strutturale cabina elettrica;
- relazione strutturale centrale gas medicali;
- Tav. 36B1 – Pianta piano sottostrada Part. Materiali – sovrapposizione rilievo atrio;
- Tav. 36B2 – Pianta piano sottostrada Part. Materiali;
- Tav. 37A – Struttura atrio-bagni-tunnel: Pianta Fondazioni;
- Tav. 37B1 – Struttura atrio-bagni-tunnel: Plinti e travi rovesce;
- Tav. 37B2 – Struttura atrio-bagni-tunnel: Plinti e travi rovesce;
- Tav. 37C – Struttura atrio-bagni-tunnel: Pianta Quota 3,38;
- Tav. 37D – Struttura atrio-bagni-tunnel: Pianta Quota 5,72;
- Tav. 37E – Struttura atrio-bagni-tunnel: Pianta Quota 7,22;
- Tav. 37F – Struttura atrio-bagni-tunnel: Particolari acciaio;
- Tav. 37G – Struttura atrio-bagni-tunnel: Travi;
- Tav. 37H – Struttura atrio-bagni-tunnel: Pilastri;
- Tav. 37I – Struttura atrio-bagni-tunnel: Setti;
- Tav. 37J – Struttura atrio-bagni-tunnel: 3D;
- Tav. 45A – Struttura cabina elettrica.

1.1b.- Progetto delle strutture in conglomerato cementizio armato della scala interna e fondazione scala esterna in acciaio (Ing. Sandro Depau).

Il progetto delle opere in cemento armato è costituito da:

- Relazione di calcolo scala interna;
- Relazione di calcolo fondazione scala esterna in acciaio;

Relazione di calcolo pensilina di copertura Hall;



- Tavola 1: Esecutivi strutturali scala interna;
- Tavola 2: Esecutivi strutturali scala interna;
- Tavola 3: Esecutivi strutturali fondazione scala esterna in acciaio;
- Tavola 4: Esecutivi strutturali fondazione scala esterna in acciaio.

1.1c.- Progetto delle strutture in conglomerato cementizio armato solaio e rampa inclinata (Ing. Isacco Demarchi).

Il progetto delle opere in cemento armato è costituito da:

- Allegato A: Relazione di calcolo generale - Relazione di calcolo travi - Relazione di calcolo solaio carrabile;
- Allegato B: Situazione stato attuale – Situazione di progetto: solaio carrabile- Disegni esecutivi di calcolo – Sezione longitudinale e stato d'uso.

1.1d.- Progetto della scala di sicurezza prefabbricata in profilati d'acciaio (Ing. Alberto Andrucci).

Il progetto della struttura della scala di sicurezza in profilati d'acciaio con relativa fondazione in calcestruzzo è costituito da:

- relazione generale nuova scala d'emergenza;
- relazione tecnica illustrativa; relazione di calcolo delle strutture e piano di manutenzione;
- calcolo della fondazione della scala esterna in acciaio-Relazione di calcolo;
- Tav. 1 – Particolari costruttivi;
- Tav 2 – Assieme;
- Tav. 3 – Esecutivi strutturali fondazione scala esterna in acciaio.

1.2.- Denuncia delle opere

I progetti delle strutture in cemento armato ed in acciaio risultano regolarmente depositati a Carbonia, presso la Struttura Complessa del Servizio Tecnico Manutentivo e Logistico della ASL n. 7.

1.3.- Relazione a struttura ultimata

Il direttore dei lavori, il 12 maggio 2014, ha redatto due relazioni a struttura ultimata, relative ai lavori realizzati dall'ATI DE.CO. S.r.l. - CO.GE.I. S.r.l. e dalla Impresa C.E.P.P.I. s.r.l., ai sensi dell'art.6 della legge 5 Novembre 1971 n° 1086 ed ha proceduto al loro deposito presso il suddetto Servizio.

#### 1.4.- Collaudatore delle opere

Del collaudo delle opere in cemento armato e acciaio è stato incaricato, con deliberazione del Direttore Generale n.1651 datata 08 luglio 2004, il sottoscritto ing. Gabriele Asunis, con studio a Cagliari, via Enrico Costa n° 32, iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Cagliari al n° 1469, il quale non è intervenuto in alcun modo nella progettazione, direzione ed esecuzione dei lavori.

#### 1.5.- Andamento dei lavori

Da quanto risulta agli atti i lavori inerenti le strutture in cemento armato e in profilati d'acciaio si sono svolti secondo il progetto, gli ordini e le disposizioni impartite dal direttore dei lavori.

#### 1.6.- Caratteristiche dei materiali

##### 1.6.1 Atrio – bagni – tunnel – cabina elettrica – centrale gas medicali

I materiali impiegati sono i seguenti (da N/cm<sup>2</sup>):

- Calcestruzzo per le strutture in elevazione (travi, pilastri e setti): Rck (cubica) 300;
- Acciaio ad aderenza migliorata: sigma ammissibile = 2600; omogeneizzazione Ea/Ec= 15;
- Travi in acciaio IPE220 - IPE270 – HEA280 – HEB160 - HEB280 – HEB300 – HEB500 – HEB600;  
Colonne in acciaio: HEB300.

##### 1.6.2 Scala interna

I materiali impiegati sono i seguenti (da N/cm<sup>2</sup>):

- Calcestruzzo per le strutture in fondazione e in elevazione (travi, pilastri e setti): Rck (cubica) 350;
- Acciaio ad aderenza migliorata: sigma amm.= 2600; omogeneizzazione Ea/Ec= 15.

##### 1.6.3 Scala esterna

I materiali impiegati sono i seguenti:

- Profili sagomati a freddo (HEA, IPE, piastre e profili laminati a caldo): acciaio S275;
- Profili sagomati a freddo (gradini e tubolari): acciaio S235;
- Procedimento saldatura: semiautomatico a filo continuo in atmosfera inerte con miscela Ar-Co2;
- Bulloneria ad alta resistenza classe 8.8;
- Tirafondi: barre filettate – acciaio S135;
- Tasselli: meccanici HSA Hilti, barre filettate HAS, resina sintetica HIT-C 100 Hilti.

##### 1.6.4 Completamento solaio e Rampa inclinata carrabile

I materiali impiegati sono i seguenti:

- Materiale della struttura esistente: acciaio Fe 430 B;
- Profilati struttura: HEA UNI 5397 – 5398;



- Piastra solettone: Cls 25/30 Rck 30 N/mm<sup>2</sup> e acciaio B450C;
- Bulloneria: Classe 8.8;
- Coppia di serraggio: come da norma CNR 10011/85;
- Piastre e saldature: spessore 15 mm a cordone d'angolo e altezza di gola 15 mm;
- Ferri di inghisaggio: acciaio B450C da 14 con ancorante chimico.

#### 1.6.5 Fondazione della scala di sicurezza prefabbricata in profilati d'acciaio

I materiali impiegati sono i seguenti:

- Calcestruzzo per piastra fondazione: Rck 300;
- Acciaio ad aderenza migliorata: tensione nominale di snervamento maggiore di 4580 kg/cm<sup>2</sup>; tensione nominale di rottura maggiore di 5.500 kg/cm<sup>2</sup>; tensione di progetto a rottura pari a 3980 kg/cm<sup>2</sup>.

#### 1.7.- Verifica del progetto delle strutture in c.a. e delle opere eseguite

Il dimensionamento strutturale è contenuto nelle relazioni di calcolo e negli elaborati meccanografici ad essi allegati ed è stato redatto nel rispetto della legge 2.2.1974 n° 64, dei Decreti Ministeriali emanati ai sensi degli artt 1 e 3 della medesima legge e del D.M. 16/01/1996.

#### VISITA DI COLLAUDO FINALE

Il giorno 1 luglio 2014 il sottoscritto collaudatore, alla presenza del direttore dei lavori, Ing. Brunello Vacca, in rappresentante anche della proprietà, e del rappresentante dell'impresa, Sig. Luca Cesario (in virtù della Procura Generale rilasciata dall'Amministratore Unico della Società "C.E.P.P.I. - S.r.l.", rep. 1927 - racc. 1199 del 13 luglio 2009) ha proceduto ad effettuare visita, controlli e riscontri per accertare l'agibilità statica delle opere in questione. Per quanto attiene le opere realizzate dall'ATI DE.CO. S.r.l. - CO.GE.I. S.r.l., in mancanza del rappresentante dell'ATI, il sottoscritto collaudatore viene accompagnato, oltreché dall' Ing. Brunello Vacca e dal Sig. Luca Cesario, dal Sig. Leonetti Michele Capo Operaio dell'impresa "C.E.P.P.I. - S.r.l." subentrata, nell'esecuzione delle opere, alla DE.CO. S.r.l. - CO.GE.I. S.r.l.

Il sottoscritto collaudatore ha potuto verificare le dimensioni dei vari elementi della struttura, riscontrando sempre la rispondenza a quanto previsto dai tecnici calcolatori.

Al fine di poter valutare la portata massima in condizioni di sicurezza del solaio di copertura dei locali del nuovo atrio e' stata effettuata una prova di carico dall'Ing. Antonio Tiragallo della società ATI Mille50 Associati. Il resoconto di tale prova (rep. n. Pg/2014/0015469 del 24 maggio 2014, a firma dell'Ing. Antonio Tiragallo) evidenzia valori perfettamente coerenti con le ipotesi progettuali, per cui lo stesso viene acquisito agli atti di collaudo e allegato al presente certificato come sua componente integrante e sostanziale.

Per quanto attiene la scala esterna di sicurezza prefabbricata in profilati d'acciaio e la scala interna in cemento armato sono state effettuate prove di carico dall'Ing. Antonio Tiragallo della società ATI Mille50 Associati. Il resoconto di tale prova (rep. n. Pg/2014/13715 del 6 maggio 2014, a firma dell'Ing. Antonio Tiragallo) evidenzia un buon comportamento elastico delle strutture, con bassi valori di deformazione, sia al carico che allo scarico, e valori perfettamente coerenti con le ipotesi progettuali, per cui lo stesso viene acquisito agli atti di collaudo e allegato al presente certificato come sua componente integrante e sostanziale.

### CERTIFICATO DI COLLAUDO

Premesso quanto sopra, il sottoscritto collaudatore, visti:

- la legge 5 Novembre 1971 n° 1086 ed il D.M. 1 Aprile 1983 e succ. modd. e integr.;
- la legge 2 Febbraio 1974 n° 64 e ss. mm. ii.;
- il D.M. 9/01/1996 e succ. modd. e integr.;
- la Circ. Min. LL.PP. 15 ottobre 1996, n.252;
- il D.M. 16 gennaio 2008 e ss. mm. ii.;
- l'UNI EN 1993-1-1:2005 - UNI EN 1993-1-3:2000 - UNI EN 1993-1-8:2005 -UNI 11002- 2:2009)
- i progetti strutturali in questione;

considerato:

- che le ipotesi di calcolo assunte a base del dimensionamento corrispondono ai carichi realmente agenti sulle strutture;
- che i valori delle sollecitazioni sono ammissibili;
- che il dimensionamento delle strutture è stato eseguito in conformità alla normativa vigente;
- che il dimensionamento delle strutture in fondazione è stato eseguito in base alle reali caratteristiche geomorfologiche e meccaniche del terreno;
- che la qualità, la provenienza e il tipo dei materiali impiegati corrispondono ai requisiti posti alla base dei calcoli;
- che le strutture in cemento armato ed in acciaio sono rispondenti ai disegni in progetto;
- che, in riferimento alla scala interna, alle pensiline, alla rampa di accesso alla chiesa ed ai massetti del marciapiede del nuovo ingresso, si è proceduto ad effettuare prelievi di campioni dei getti in calcestruzzo e dell'acciaio per cemento armato al fine di procedere alla relativa verifica per schiacciamento della resistenza; gli esiti di tali prove, come risulta dai certificati di prova a compressione dei provini in calcestruzzo n. 62/2011 e 93/2011 rilasciati in data 18 gennaio 2011, n. 240/2012 rilasciato in data 11 febbraio 2012, n. 461/2012 ,462/2012, 463/2012 e 464/2012 rilasciati in data 20 aprile 2012, e dai certificati di prova a trazione e piegamento (dei provini di acciaio d'armatura della scala interna) n. 241/2012 e 242/2012 rilasciati in data 11 febbraio 2012, tutti allegati alla citata relazione a struttura ultimata del direttore dei lavori, sono risultati positivi;



- che, in riferimento alla scala di sicurezza, si è proceduto ad effettuare prelievi di campioni delle strutture in acciaio al fine di procedere alla relativa verifica della resistenza per trazione e compressione; gli esiti di tali prove, come risulta dai certificati di controllo n. 5134 rilasciato dalla Soc. SIDERCOM S.p.a. in data 17 maggio 2010, n. 122 rilasciato dalla Soc. DUFERDOFIN-NUCOR S.p.a. in data 26 gennaio 2010, dal certificato delle prove di trazione n. C065768CB01 rilasciato dalla Soc. SGM S.r.l. in data 9 aprile 2009 e dal certificato di prova a compressione n. 91/2011 rilasciato dalla Soc. S.G.S. S.r.l. in data 18 gennaio 2011, tutti allegati alla citata relazione a struttura ultimata del direttore dei lavori, sono risultati positivi;
- che, in riferimento alla struttura in acciaio e calcestruzzo della nuova Hall di ingresso (Hall, atrio, tunnel e bagni) e della struttura in calcestruzzo della nuova cabina elettrica, si è proceduto ad effettuare prelievi di campioni dei getti in calcestruzzo al fine di procedere alla relativa verifica per schiacciamento della resistenza; gli esiti di tali prove, come risulta dai certificati di prova a compressione dei provini in calcestruzzo n. 06068/049 e n. 06069/049, rilasciati dal Laboratorio Prove e Materiali del Dipartimento di Ingegneria Strutturale dell'Università di Cagliari in data 7 settembre 2006 ed a visionare il certificato di conformità n. 011/2006 della pittura intumescente per la protezione al fuoco delle strutture in acciaio, tutti allegati alla citata relazione a struttura ultimata del direttore dei lavori, sono risultati positivi;
- che durante le varie fasi di lavoro risulta che da parte del direttore dei lavori siano stati eseguiti i necessari controlli perché l'opera potesse svilupparsi con scrupolosa regolarità di esecuzione e nel rispetto e osservanza di tutte le prescrizioni del progetto medesimo e delle qualità dei materiali impiegati;
- che per quanto non più visibile e/o fisicamente verificabile il costruttore e il direttore dei lavori hanno dichiarato la perfetta rispondenza per qualità e quantità dei materiali impiegati alle previsioni e indicazioni progettuali;
- che le opere sono state realizzate prive di evidenti manchevolezze o difetti costruttivi;

avendo avuto modo di constatare la buona esecuzione dei lavori, dichiara staticamente collaudabile, a norma della legge 5/11/71 n. 1086, come in effetti col presente atto

**collauda**

nell'ambito della loro destinazione d'uso, le strutture in cemento armato ed acciaio riferite ai lavori di ristrutturazione del complesso ospedaliero Sirai di Carbonia (np98) 1° stralcio, di proprietà della Regione Autonoma della Sardegna – ASL n. 7 Carbonia, realizzate dall'impresa C.E.P.P.I. s.r.l., con sede in Contrada Emoli, località Mazzarella, Zona Industriale – Rende (CS) e dalla ATI DE.CO. S.r.l. - CO.GE.I. S.r.l., con sede in Via Saturnia n. 49, Roma, sotto la direzione dei lavori dell'Ing. Brunello Vacca, precisando comunque di declinare ogni responsabilità derivante da errato od improprio uso della costruzione, dalla mancanza o assenza di manutenzione, da eventuali modifiche e ristrutturazioni apportate successivamente al presente atto e da ogni altra manomissione che possa comunque interessare la statica dei manufatti in esame.




Il Direttore dei Lavori informa il Collaudatore che non sono presenti i rappresentanti dell'impresa A.T.I. DE.CO. S.r.l – CO.GE.I S.r.l., in quanto l'ATI in argomento è fallita.

Il Collaudatore ritiene comunque che sussistano le condizioni per poter procedere alla sottoscrizione del presente Verbale di Collaudo, demandando comunque all'ASL n. 7 di Carbonia l'onere dell'acquisizione della sottoscrizione da parte del Curatore Fallimentare dell'ATI DE.CO. S.r.l. - CO.GE.I. S.r.l..

Si allega al presente atto copia delle relazioni delle citate prove di carico effettuate, in data 6 maggio 2014 e 2 maggio 2014, dell'Ing. Antonio Tiragallo della società ATI Mille50 Associati.

Carbonia, 5 agosto 2014

Il Direttore dei Lavori  
Ing. Brunello Vacca

Il Curatore Fallimentare dell'impresa ATI  
DE.CO. S.r.l. - CO.GE.I. S.r.l.

C.E.P.P.I. s.r.l.  
L'impresa C.E.P.P.I. s.r.l.  
Sig. Luca Cesario  
Tel. (0954) 44713  
P.IVA: 01441390788

Il Collaudatore  
Ing. Gabriele Asunis  
ORDINE INGEGNERI  
PROVINCIA CAGLIARI  
Ing. GABRIELE ASUNIS