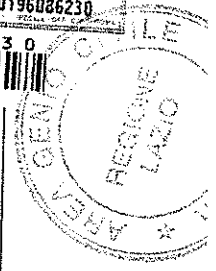


64

**REGIONE LAZIO**  
**COMUNE DI VITERBO**  
**AZIENDA U.S.L. VITERBO**  
**OSPEDALE BELCOLLE**



- **Lavori:** di realizzazione del nuovo Complesso Operatorio dell'Ospedale Belcolle di Viterbo;
- **Contratto:** sottoscritto in data 06.02.2009 repertorio n. 34/2009;
- **Progettista delle opere in cemento armato:** Ing. Giuseppe Gasperini iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Viterbo al n. A-497;
- **Progettista delle opere in cemento armato in variante:** Ing. Giuseppe Gasperini iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Viterbo al n. A-497;
- **Geologo:** Dott. Giuseppe Pagano;
- **Direttore dei Lavori delle opere in cemento armato:** Arch. Luigi Fioravanti;
- **Impresa appaltatrice:** Consorzio LOGIN Logistica Innovativa S.c.a.r.l. con sede in Via E. Guidobaldi s.n.c. – Viterbo;
- **Impresa esecutrice delle strutture:** DUEMME edilizia, Via Piansano, 34 – Tuscania (VT);

**COLLAUDO DELLE STRUTTURE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO**

(Art.7 legge 5.11.1971 n.1086 – Art.67 D.P.R. 06 giugno 2001 n.380)

**RELAZIONE – VERBALE DI VISITA FINALE – CERTIFICATO DI COLLAUDO**

**A) RELAZIONE**

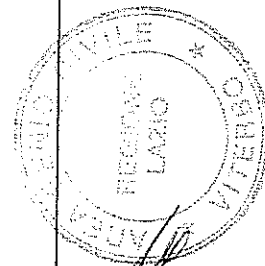
**1) Progetto esecutivo delle strutture in conglomerato cementizio armato**

Il progetto esecutivo delle opere in cemento armato, prodotto allo scrivente collaudatore con nota prot. n. 29736 del 07.06.2010 è costituito dagli elaborati appresso elencati recanti data 16.11.2009:

- Relazione Generale;
- Relazione Tecnica;
- Relazione Geologica;
- Relazione Geotecnica;
- Relazione sui Materiali;

**REGIONE LAZIO**  
**AREA GENIO CIVILE DI VITERBO**  
 CERTIFICATO DI COLLAUDO  
 CERTIFICATO DI RISPONDEZZA  
 CERTIFICATO DI IDONEITA' SISMICA  
 Depositato e acquisito al protocollo di questa Area  
 al N° 13225 F data 5/10/11 prot N° 1101  
 Il funzionario

- Relazione di calcolo 1/3;
- Relazione di calcolo 2/3;
- Relazione di calcolo 3/3;
- Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo (cap. 10.2);
- Manuale di Manutenzione;
- Programma di Manutenzione;
- Costo della manutenzione;
- Manuale d'uso;
- Inquadramento Urbanistico;
- Pianta Fili Fissi;
- Pianta Piano Fondazioni quota -3,90;
- Pianta Piano Operatorio quota +0,05;
- Pianta Piano Copertura quota +4,45;
- Carpenteria e Armatura Nuclei in c.a. e muro di sostegno;
- Carpenteria Fondazioni quota -4,70;
- Carpenteria Piano Terra quota -0,05;
- Carpenteria Piano Copertura quota +4,45;
- Armatura Fondazione quota -4,70;
- Armatura Piano Terra quota -0,05 (recante data 16.11.2008);
- Armatura Piano Copertura quota +4,45;
- Tabella Travi quota -4,70 1/3;
- Tabella Travi quota -4,70 2/3;
- Tabella Travi quota -4,70 3/3;
- Tabella Travi quota -0,05 1/3;
- Tabella Travi quota -0,05 2/3;
- Tabella Travi quota -0,05 3/3;
- Tabella Travi quota +4,45 1/3;
- Tabella Travi quota +4,45 2/3;
- Tabella Travi quota +4,45 3/3;
- Tabella Pilastri 1/3;
- Tabella Pilastri 2/3;
- Tabella Pilastri 3/3;



- Sezioni;
- Sezioni C-C / D-D / E-E;
- Prospetti;

## 2) Deposito del progetto strutturale e denuncia di inizio lavori

La richiesta di autorizzazione sismica relativa al progetto delle opere strutturali di cui al punto precedente è stato presentato allo Sportello Unico dell'Edilizia (S.U.E.) di Viterbo che ne ha attestato il deposito con il prot. n. 0017817 del 29.04.2010 (*Allegato I*).

Con nota prot. n. 0021969 del 25.05.2010, il S.U.E. di Viterbo ha richiesto alcune integrazioni ed approfondimenti progettuali (*Allegato II*);

Effettuate le integrazioni e gli approfondimenti richieste, il progetto è stato ripresentato al S.U.E. di Viterbo che ne ha nuovamente attestato il deposito con il prot. n. 0027043 del 23.06.2010 (*Allegato III*).

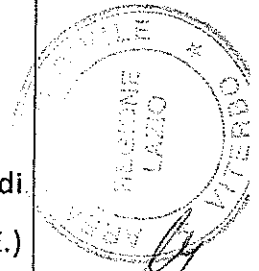
Con nota prot. 151568/1107/10-C del 02.07.2010, il S.U.E. di Viterbo ha concesso l'autorizzazione sismica a costruire (*Allegato IV*).

## 3) Progetto esecutivo in variante delle strutture in conglomerato cementizio

Il progetto delle strutture in conglomerato cementizio è stato sottoposto a variante autorizzata dalla A.U.S.L. di Viterbo con atto di impegno del 23.08.2010 (*Allegato V*).

Il progetto esecutivo delle opere in cemento armato di variante, prodotto allo scrivente collaudatore con nota prot. n. 53101 del 05.11.2010 è costituito dagli elaborati appresso elencati recanti data 16.06.2010:

- Relazione Tecnica;
- Relazione Geotecnica;
- Indagini Geognostiche Integrative;
- Relazione sui Materiali;
- Relazione di calcolo 1/3;
- Relazione di calcolo 2/3;
- Relazione di calcolo 3/3;
- Pianta Fili Fissi;
- Carpenteria Fondazioni quota -4,70;
- Armatura Fondazione quota -4,70;



- Carpenteria Piano Terra quota -0,05;
- Armatura Piano Terra quota -0,05 (recante data 16.11.2008);
- Carpenteria Piano Copertura quota +4,45;
- Armatura Piano Copertura quota +4,45;
- Sezioni C-C / D-D /E-E;
- Sezioni A-A / B-B;
- Tabella Travi quota -4,70 1/3;
- Tabella Travi quota -4,70 2/3;
- Tabella Travi quota -4,70 3/3;
- Tabella Travi quota -0,05 1/3;
- Tabella Travi quota -0,05 2/3;
- Tabella Travi quota -0,05 3/3;
- Tabella Travi quota +4,45 1/3;
- Tabella Travi quota +4,45 2/3;
- Tabella Travi quota +4,45 3/3;
- Tabella Pilastri 1/3;
- Tabella Pilastri 2/3;
- Tabella Pilastri 3/3;
- Carpenteria e Armatura Nuclei in c.a. e muro di sostegno;
- Particolari Vari;

#### 4) Deposito del progetto strutturale in variante

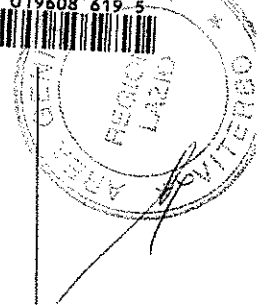
Il progetto delle opere strutturali è stato presentato allo Sportello Unico dell'Edilizia (S.U.E.) di Viterbo che ne ha attestato il deposito con il prot. n. 0001099 del 13.01.2011 (*Allegato VI*).

Con nota prot. 17178 del 28.01.2011, il S.U.E. di Viterbo ha concesso l'autorizzazione sismica a costruire relativa alle opere in variante (*Allegato VII*).

#### 5) Relazione a struttura ultimata

Il Direttore dei Lavori, Arch. Luigi Fioravanti ha redatto la relazione a struttura ultimata ai sensi dell'art.6 della legge 5 novembre 1971 n. 1086 in data 12.05.2011 (*Allegato VIII*).

In pari data la relazione è stata presentata al S.U.E. di Viterbo.



Secondo quanto si legge nella relazione i lavori sono iniziati in data 29.04.2010 e sono stati completati in data 27.04.2011.

Il Direttore dei Lavori ha allegato i certificati di prova di schiacciamento effettuate sui cubetti di calcestruzzo, le prove di trazione e piegamento effettuate sugli acciai adoperati nelle strutture nonché gli attestati di qualificazione dei componenti prefabbricati.

#### **6) Collaudatore delle opere strutturali**

Il sottoscritto Ing. Paolo D'Aprile nato a Roma il 28.11.1963, residente a Roma, Via Carlo Emilio Gadda, 167, iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Roma al n. 16620 da oltre dieci anni, che non è intervenuto in alcun modo nella progettazione, direzione ed esecuzione dei lavori, è stato incaricato del collaudo delle opere strutturali con Delibere n.455/2010 e n.525/2010.

#### **7) Inizio ed ultimazione dei lavori**

Come già scritto, i lavori strutturali per la realizzazione del nuovo complesso operatorio dell'Ospedale Belcolle di Viterbo, secondo quanto riportati nella relazione a struttura ultimata, sono iniziati in data 29.04.2010 e sono stati completati in data 27.04.2011.

#### **8) Andamento dei lavori**

Da quanto risulta agli atti e da quanto accertato dallo scrivente Collaudatore nel corso delle visite, i lavori si sono svolti secondo il relativo progetto originario e di variante e secondo gli ordini e le disposizioni impartite dalla Direzione dei Lavori.

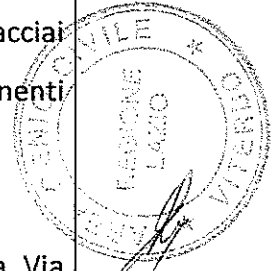
#### **9) Verifica del progetto**

Il nuovo corpo di fabbrica risulta strutturalmente indipendente dal resto della costruzione ospedaliera ad eccezione di un'area preesistente strutturalmente intelaiata alla nuova piastra.

La nuova costruzione è realizzata in cemento armato gettato in opera con travi e pilastri a sezione rettangolare.

Dal punto di vista sismico, la struttura è stata considerata come struttura a pareti accoppiate in virtù della realizzazione di n.3 nuclei irrigidenti calcolati per assorbire la totalità dell'azione sismica.

Gli orizzontamenti sono stati previsti e realizzati con pignatte e travetti prefabbricati.



A handwritten signature in black ink, located at the bottom right of the page.

La piastra si sviluppa per due piani fuori terra, con una dimensione in pianta di circa 2.100 mq.

Il sistema di fondazione è realizzato per mezzo di plinti rettangolari in cls armato e cordoli di collegamento delle dimensioni di 50x50 cm. In corrispondenza dei setti irrigidenti, la fondazione è costituita da piastre in cls armato dello spessore di 80 cm.

La scelta della tipologia di fondazione è derivata dalla caratteristica dei terreni di fondazione, oggetto di una specifica relazione geologica e di un successivo approfondimento geognostico (vedi elenco elaborati di cui ai precedenti punti 1) e 3)).

In particolare, sulla scorta della caratterizzazione dei terreni, desunta dalla relazione geologica, i parametri geotecnici adottati dal progettista per i terreni di fondazione sono stati i seguenti:

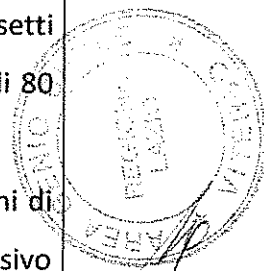
- Angolo di attrito interno:  $\phi = 34^\circ$
- Coesione:  $c = 0,00 \text{ kg/cm}^2$ :
- Peso dell'unità di volume:  $\gamma = 18,00 \text{ t/m}^3$ ;

Il Progettista, sulla scorta di tali dati, ha sviluppato il calcolo del "Carico limite" verificando quindi la compatibilità delle tensioni sul terreno.

#### **10) Normativa di riferimento**

Il progetto strutturale delle opere realizzate è stato redatto nel rispetto delle seguenti norme:

- Legge n.1086 del 05.11.1971;
- Legge n.64 del 02.02.1974;
- D.M. LL.PP. del 11.03.1988;
- D.M. LL.PP. del 14.02.1992;
- D.M. 9 gennaio 1996;
- D.M. 16 gennaio 1996 (norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi);
- D.M. 16 gennaio 1996 (norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche);
- Circolare Ministero LL.PP. 15 ottobre 1996 n.252;
- Circolare Ministero LL.PP. 10 aprile 1997 n.65;



A handwritten signature in black ink, located at the bottom right of the page.

- Circolare 617 del 02.02.2009 (Istruzione per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

### 11) Caratteristiche dei materiali, parametri di progetto e carichi adottati

Per la realizzazione delle strutture della nuova piastra operatoria il Progettista ha previsto l'utilizzazione dei seguenti materiali:

- Calcestruzzo per le opere in fondazione con  $R_{ck} = 30 \text{ daN/mm}^2$ ;
- Calcestruzzo per le opere in elevazione con  $R_{ck} = 35 \text{ daN/mm}^2$ ;
- Calcestruzzo per travetti prefabbricati con resistenza alla compressione pari a  $55 \text{ N/mm}^2$ ;
- Acciaio per c.a. del tipo B450C controllato in stabilimento;

Per le verifiche agli SLU e SLE il Progettista ha assunto i parametri riportati nelle relazioni di calcolo.

Per il calcolo dei solai della piastra il Progettista ha assunto i seguenti valori:

- Solaio a quota -4,70 m:

peso proprio: 470 daN/mq;

sovraccarico permanente: 860 daN/mq;

sovraccarico accidentale: 300 daN/mq;

sovraccarico accidentale locale: 500 daN/mq;

- Solaio a quota -0,05 m:

peso proprio: 470 daN/mq;

sovraccarico permanente: 860 daN/mq;

sovraccarico accidentale: 300 daN/mq;

sovraccarico accidentale locale: 500 daN/mq;

- Solaio a quota +4,45 m:

peso proprio: 430 daN/mq;

sovraccarico permanente: 750 daN/mq;

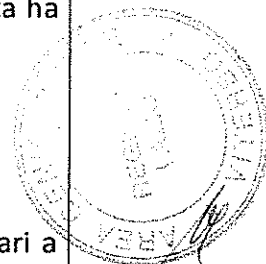
sovraccarico accidentale: 200 daN/mq;

sovraccarico accidentale neve: 90 daN/mq;

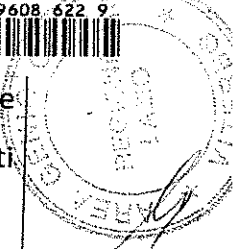
peso macchine: 30 daN/mq.

Le piastre di sostegno dei pensili a servizio delle camere operatorie sono state calcolate assumendo le seguenti sollecitazioni:

$N = 550 \text{ daN}$ ;



Ministero dell'Economia e delle Finanze  
MARCA DA BOLLO  
€14,62  
Agenzia QUATTORDICI/62  
Entrate  
00029245 0000348F W0C1G001  
00052792 14/09/2011 11:09:59  
0001-00009 92ADA0573A89E486  
IDENTIFICATIVO : 01100196086229



M = 1040 daNm.

**12) Verifica dei calcoli e delle opere eseguite**

I calcoli strutturali sono sviluppati nelle relazioni di calcolo elencate al precedente paragrafo 3) e nei tabulati informatici in esse contenuti. I calcoli risultano redatti nel rispetto della normativa elencata al precedente paragrafo 8).

Il carico in fondazione è stato calcolato sulla base dei dati desunti dalla relazione geologica e dalla relazione geotecnica allegata al progetto.

Nel calcolo delle sollecitazioni si sono tenute presenti, nel modo più sfavorevole, le azioni dovute ai carichi permanenti, accidentali ed alle azioni sismiche.

La verifica delle sezioni resistenti è stata effettuata con riferimento alla normativa agli stati limite con l'analisi sismica dinamica.

Le relazioni di calcolo hanno richiamato i programmi informatici con i quali sono state modellate le strutture ed elaborati i calcoli che possono ritenersi accettabili e condivisibili con soluzioni svolte a vantaggio della stabilità.

Su richiesta del sottoscritto Collaudatore, nei giorni dal 20 al 22 giugno 2011 sono state effettuate le prove di carico su tre solai della nuova piastra operatoria.

L'esito delle prove è riportato nell'allegato rapporto di prova (*Allegato IX*).

**B) VERBALE DI VISITA FINALE**

Il sottoscritto Collaudatore ha effettuato sopralluoghi in corso d'opera nei giorni 09.07.2010, 23.11.2010 e 07.06.2011 con l'intervento del Direttore dei Lavori e del rappresentante dell'Impresa esecutrice.

La visita finale, con gli stessi intervenuti, è stata effettuata in data 13.09.2011.

Durante il corso delle visite, per quanto si è potuto accertare, si è avuto modo di constatare la rispondenza delle opere realizzate a quelle del progetto strutturale approvato.

Si è constatata la buona qualità e stagionatura dei getti dando specifiche prescrizioni alle quali l'impresa esecutrice ha tempestivamente adempiuto. Si è attentamente esaminata dall'esterno la struttura e non sono stati rilevati ne difetti ne lesioni di alcun genere che possano far dubitare della buona esecuzione dei lavori e, conseguentemente, della sicurezza e stabilità delle opere.



I risultati delle prove eseguite a rottura dei cubetti durante l'esecuzione dei lavori danno conferma della bontà dei getti e della loro ottima esecuzione. Analogamente le prove di carico disposte dallo scrivente Collaudatore sui solai.

E' stata attentamente esaminata e controllata la documentazione esibita dall'Impresa e dalla Direzione dei Lavori ivi compresi i certificati ufficiali allegati alla relazione a struttura ultimata.

In tutti i certificati è chiaramente controllabile che i valori certificati nelle prove di laboratorio per carichi di rottura del calcestruzzo sono sempre superiori a quelli richiesti dagli elaborati di progetto ed i valori certificati per l'acciaio per le tensioni a snervamento ed a rottura sono sempre superiori a quelli richiesti dagli elaborati di progetto.

Dai certificati di prova e dalle prove di carico, sufficienti e validi a dare indicazioni sulla capacità resistente delle opere risulta che:

- Le deformazioni si sono accresciute in modo pressoché proporzionale ai carichi;
- Nel corso delle prove non si sono prodotti dissesti o lesioni e si sono acquisiti elementi di giudizio atti a ritenere le strutture rispondenti ai fini statici;
- La deformazione residua dopo la prima applicazione del carico massimo è inferiore al 15% di quella totale massima;
- Le frecce elastiche delle strutture sottoposte a carico sono inferiori a quelle teoriche.

Tutti gli atti richiamati nella suesposta relazione si intendono formanti parte integrante del presente Certificato di Collaudo.

### C) CERTIFICATO DI COLLAUDO

Premesso quanto sopra:

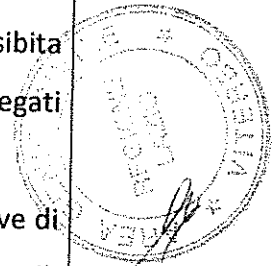
vista la legge 5 novembre 1971 n. 1086;

visto il D.P.R. 06 giugno 2001 n. 380;

visto il progetto strutturale prima richiamato e la successiva variante

**considerato:**

- che le ipotesi di calcolo assunte a base dei calcoli corrispondono ai carichi realmente agenti sulle strutture;
- che i valori delle sollecitazioni sono ammissibili;



A handwritten signature in black ink, located in the bottom right corner of the page.

- che il dimensionamento delle strutture è stato eseguito in conformità ai risultati dai calcoli e dal progetto, redatto in conformità alla normativa richiamata e vigente;
- che le dimensioni delle strutture sono state riscontrate corrispondenti a quelle dei disegni del progetto approvato e depositato, salvo lievi modifiche rientranti nei limiti della tolleranza costruttiva del cantiere;
- che la qualità, provenienza e tipo dei materiali impiegati corrispondono ai requisiti posti a base dei calcoli;
- che le prove di laboratorio sui materiali impiegati hanno dato esito positivo ed hanno fornito risultati compatibili con i carichi di sicurezza adottati;
- che le prove di carico hanno fornito elementi di giudizio sufficienti a ritenere le strutture rispondenti ai fini statici ed all'uso al quale è destinata la struttura in argomento;
- che durante le varie fasi di lavoro, risulta che da parte della Direzione dei Lavori sono stati eseguiti tutti i controlli indispensabili perché l'opera potesse svilupparsi con la scrupolosa regolarità di esecuzione e nel rispetto ed osservanza di tutte le prescrizioni esecutive del progetto medesimo e delle qualità dei materiali impiegati;
- che le opere sono state ben eseguite e prive di evidenti manchevolezze o difetti costruttivi;
- che è stato ottemperato a tutti gli obblighi derivanti dalle norme di legge, dagli ordini e dalle disposizioni impartite dalla Direzione dei Lavori durante il corso di essi;

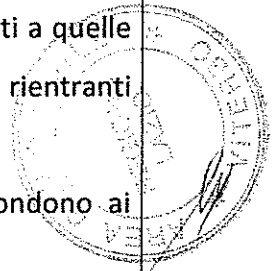
Il sottoscritto Collaudatore

**CERTIFICA**

che le opere in conglomerato cementizio armato dei lavori di realizzazione del nuovo complesso operatorio dell'Ospedale Belcolle di Viterbo eseguite dal Consorzio LOGIN Logistica Innovativa S.c.a.r.l. con sede in Via E. Guidobaldi s.n.c. – Viterbo, ai sensi dell'art.67 D.P.R. 06 giugno 2001 (già art.7 della legge 5 novembre 1971), per quanto è stato possibile accertare,

**SONO STATICAMENTE COLLAUDABILI**

ed in effetti col presente atto



A handwritten signature in black ink, located in the bottom right corner of the page.

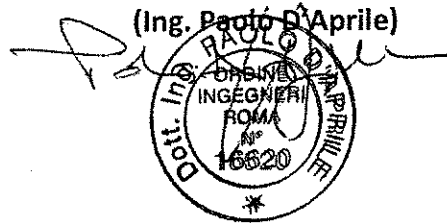
## COLLAUDA

a norma delle vigenti leggi, le opere in conglomerato cementizio armato dei lavori di realizzazione del nuovo complesso operatorio dell'Ospedale Belcolle di Viterbo eseguite dal Consorzio LOGIN Logistica Innovativa S.c.a.r.l. con sede in Via E. Guidobaldi s.n.c. – Viterbo per l'uso in base al quale sono state progettate e realizzate, precisando però di declinare ogni responsabilità derivante da errato o improprio uso della costruzione, della mancanza o assenza di manutenzione sia ordinaria che straordinaria, da eventuali modifiche e/o ristrutturazioni apportate successivamente al presente atto e da ogni altra manomissione, che possano comunque interessare la statica della costruzione in questione.

Roma-Viterbo: 13.09.2011

Il Collaudatore Statico

(Ing. Paolo D'Aprile)



Per accettazione senza alcuna riserva

L'Impresa:

La Direzione Lavori: