**RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

Il complesso ospedaliero di nuova costruzione è costituito da un insieme di edifici giuntati fra di loro realizzati con struttura portante in telai di conglomerato cementizio armato.

L’edificio principale dove si collocano le degenze presenta cinque impalcati con l’infernotto completamente interrato. L’altezza massima dell’edificio è di 21.01 [m] dallo spiccato delle fondazioni. La maglia dei pilastri con dimensioni della sezione di 50x50 [cm] ha un interasse massimo di m. 7.50. I solai hanno uno spessore di cm. 30 e possono essere realizzati sia con pannelli che con travetti prefabbricati e interposti laterizi di alleggerimento.

Nel perimetro del piano interrato e del corpo scala esterno sono disposte delle pareti in conglomerato cementizio dello spessore di cm. 30. Le solette delle rampe di scala sono dello spessore di 20 [cm]. Le fondazioni sono del tipo diretto realizzate con travi a sezione a T rovescia disposte a rete nelle direzioni dei telai verticali. Sono presenti a livello delle fondazioni due salti di quota per immorsare l’edificio nella formazione di base costituita da argille marnose compatte.

La zona del complesso ad un solo piano, dove hanno sede gli studi medici e parte della radiologia è divisa in due corpi di fabbrica giuntati fra di loro.

La centrale tecnologica, formata da un piano fuori terra e dall’infernotto, ha sul perimetro pareti dello spessore di cm. 30 e nella zona centrale pilastri con sezione di 50x50 [cm]. I solai della centrale sono dello spessore di cm. 30 realizzabili sia con pannelli che con travetti prefabbricati e interposti laterizi di alleggerimento. Le fondazioni sono del tipo a trave rovescia disposte secondo le direzioni dei telai. Il percorso pedonale a terra è realizzato con una serie di portali in acciaio con profili HEA140 con interasse di circa 3.00 [m]. Il percorso pedonale sopraelevato è anche esso con impalcato formato da travi in acciaio del tipo HEA600 con traversi HEA140 e lamiera grecata collaborante con una soletta in conglomerato cementizio. La copertura del percorso è sostenuta da una trave HEA450 con traversi HEA140. Il fabbricato sede degli acceleratori per la radioterapia, per esigenze di protezione alle radiazioni emesse dai macchinari, è formato da pareti in conglomerato cementizio dello spessore massimo di 1.60 [m] e alcune zone di queste, nelle direzioni delle radiazioni, sono in conglomerato cementizio baritico ad alta densità. Le opere di sostegno del terreno, nei tratti con elevate altezze e carichi rilevanti, sono del tipo a diaframma continuo intirantati.

Le strutture sono state progettate e verificate alle azioni sismiche e dei carichi verticali secondo la normativa vigente in materia utilizzando il programma di calcolo su elaboratore elettronico denominato Enexsys vers. 7.1.

La verifica sismica è stata eseguita con il metodo della analisi dinamica di tipo modale mentre per la verifica delle sezioni e il progetto delle armature metalliche è stato utilizzato il metodo delle tensioni ammissibili. L’interazione suolo struttura è stato simulato considerando un modello di terreno alla Winkler.

**ANALISI DEI CARICHI PER L’ANALISI DINAMICA**

**CON IL PROGRAMMA DI CALCOLO ENEXSYS**

(Per la verifica dei solai si deve utilizzare l’analisi dei carichi riportata nel capitolo - Verifica Solai -)

**FABBRICATO PRINCIPALE**

**SOLAIO DI COPERTURA A Q. + 123.05 (TIPO 1):**

Peso proprio solaio h=20+4 [cm ] .................. 335 + [kg/m²]

Soletta pendenze alleggerita...............400x0.10= 40 + [kg/m²]

Pavimento + massetto .............................. 120 + [kg/m²]

Intonaco........................................... 30 + [kg/m²]

impermeabilizzazione ............................. 10 = [kg/m²]

----

Totale carichi permanenti.............. 535 + [kg/m²]

carico accidentale neve.............. 130 [kg/m²]

**SOLAIO DI COPERTURA A Q. + 119.19 (TIPO 2) :**

Peso proprio solaio h=26+4 [cm ] .................. 385 + [kg/m²]

Soletta pendenze alleggerita...............400x0.10= 40 + [kg/m²]

Pavimento + massetto .............................. 120 + [kg/m²]

Intonaco........................................... 30 + [kg/m²]

impermeabilizzazione ............................. 10 = [kg/m²]

----

Totale carichi permanenti.............. 585 + [kg/m²]

carico accidentale neve.............. 130 [kg/m²]

**SOLAIO LOCALI CENTRALE CONDIZIONAMENTO + 119.19 (TIPO 3):**

Peso proprio solaio h=30 [cm]...................... 385 + [kg/m²]

Pavimento + massetto .............................. 95 + [kg/m²]

sottofondo alleggerito ............................ 30

Intonaco.................... ...................... 30 + [kg/m²]

Macchinari......................................... 400 + [kg/m²]

----

Totale carichi permanenti ........... 940 + [kg/m²]

carichi accidentali ........... 100 [kg/m²]

**SOLAIO LOCALE MACCHINE ASCENSORI + 119.19 (Tipo 4) :**

Peso proprio solaio h=30 [cm]...................... 385 + [kg/m²]

Pavimento + massetto .............................. 95 + [kg/m²]

sottofondo alleggerito ............................ 30

Intonaco.................... ...................... 30 + [kg/m²]

Macchinari......................................... 500 + [kg/m²]

----

Totale carichi permanenti ...........1040 + [kg/m²]

carichi accidentali ........... 100 [kg/m²]

**SOLAIO LOCALI VANO TECNICO E FILTRO + 119.19 (Tipo 5) :**

Peso proprio solaio h=30 [cm]...................... 385 + [kg/m²]

Pavimento + massetto .............................. 95 + [kg/m²]

sottofondo alleggerito ............................ 30

Intonaco.................... ...................... 30 + [kg/m²]

Macchinari......................................... 200 + [kg/m²]

----

Totale carichi permanenti ........... 740 + [kg/m²]

carichi accidentali ........... 300 [kg/m²]

**SOLAIO PIANO TIPO ACCIDENTALE 300 (Tipo 6):**

Peso proprio solaio h=30 [cm]...................... 385 + [kg/m²]

Pavimento + massetto .............................. 95 + [kg/m²]

sottofondo alleggerito ............................ 30

Intonaco.................... ...................... 30 + [kg/m²]

Tramezzi........................................... 150 + [kg/m²]

controsoffitto e impianti ......................... 25

----

Totale carichi permanenti ........... 715 + [kg/m²]

carichi accidentali tipo 1.... 300 [kg/m²]

**CARICHI FRANGISOLE IN L.L. (Tipo 7):**

Peso proprio travetti in L.L....................... 50 + [kg/m²]

**SOLAIO LOCALI POLMONI DI ACCIAIO E R.X (Tipo 8):**

Peso proprio solaio h=30 [cm]...................... 385 + [kg/m²]

Pavimento + massetto .............................. 95 + [kg/m²]

sottofondo alleggerito ............................ 30 +

Intonaco.................... ...................... 30 + [kg/m²]

controsoffitto e impianti ......................... 25

Macchinari......................................... 500 + [kg/m²]

----

Totale carichi permanenti ...........1065 + [kg/m²]

carichi accidentali tipo 1.... 300 [kg/m²]

**SOLAI DI COPERTURA CON GIARDINO PENSILE (Tipo 9):**

Peso proprio solaio h=26+4 o 25+5 [cm].............. 385 + [kg/m²]

Strato in argilla espansa..................0.30x300= 90 + [kg/m²]

Soletta pendenze alleggerita...............400x0.15= 60 + [kg/m²]

Terreno ..................................0.20x2000= 400 + [kg/m²]

Intonaco........................................... 30 + [kg/m²]

controsoffitto e impianti ......................... 25 + [kg/m²]

----

Totale carichi permanenti............... 990 [kg/m²]

carico accidentale ................... 130 [kg/m²]

**SOLAIO T.A.C (Tipo 10):**

Peso proprio solaio h=30 [cm]...................... 385 + [kg/m²]

Pavimento + massetto .............................. 95 + [kg/m²]

sottofondo alleggerito ............................ 30 +

Intonaco.................... ...................... 30 + [kg/m²]

controsoffitto e impianti ......................... 25

Macchinari......................................... 700 + [kg/m²]

----

Totale carichi permanenti ...........1265 + [kg/m²]

carichi accidentali tipo 1.... 300 [kg/m²]

**SOLAIO SCALA ESTERNA 300 (Tipo 11):**

Peso proprio solaio h=30 [cm]...................... 385 + [kg/m²]

Pavimento + massetto .............................. 95 + [kg/m²]

sottofondo alleggerito ............................ 30

Intonaco.................... ...................... 30 + [kg/m²]

controsoffitto e impianti ......................... 25

----

Totale carichi permanenti ........... 565 + [kg/m²]

carico accidentale ........... 300 [kg/m²]

**CENTRALE TECNOLOGICA**

**SOLAIO CENTRALE FRIGORIFERA :**

Peso proprio solaio h=26+4 [cm].................... 470 + [kg/m²]

Pavimento + massetto .............................. 95 + [kg/m²]

Intonaco.................... ...................... 30 + [kg/m²]

macchinari ........................................2000

----

Totale carichi permanenti ...........2595 + [kg/m²]

carichi accidentali .......... 200 + [kg/m²]

**SOLAIO CENTRALE TERMICA :**

Peso proprio solaio h=26+4 [cm].................... 470 + [kg/m²]

Pavimento + massetto .............................. 95 + [kg/m²]

Intonaco.................... ...................... 30 + [kg/m²]

macchinari ........................................1000

----

Totale carichi permanenti ...........1595 + [kg/m²]

carichi accidentali .......... 200 + [kg/m²]

**SOLAIO DI COPERTURA:**

Peso proprio solaio h=26+4 [cm ] .................. 390 + [kg/m²]

Soletta pendenze alleggerita...............400x0.10= 40 + [kg/m²]

Pavimento + massetto .............................. 120 + [kg/m²]

Intonaco........................................... 30 + [kg/m²]

impermeabilizzazione ............................. 10 = [kg/m²]

----

Totale carichi permanenti............... 590 + [kg/m²]

carico accidentale neve :

quota sopra il livello del mare: [m]

zona I angolo falde α=0°  [kg/m²]

   [kg/m²]

carico accidentale neve............... 130 [kg/m²]

**ANALISI CARICHI TAMPONATURE**

Pareti s=12 cm. ........................2x0.12x1100= 264 [kg/m²]

intonaco su tre pareti ............................ 90 [kg/m²]

isolamento ........................................ 4 [kg/m²]

---

358 [kg/m²]

- riduzione aperture 0.80x358= 286 [kg/m²]

**CONDIZIONI DI CARICO ENEXSYS:**

1) peso proprio struttura

1. carichi permanenti
2. tamponature

4) carichi accidentali

6) sisma 0°

7) sisma 90°

8) sisma 180°

9) sisma 270°

**COMBINAZIONI DI CARICO ENEXSYS:**

1) CARICHI VERTICALI

2) " " " " + SISMA 0°

3) " " " " + SISMA 90°

4) " " " " + SISMA 180°

5) " " " " + SISMA 270°

**ANALISI DEI CARICHI RAMPE SCALE**

Soletta in c.c.a ...................0.20x2500x1.60= 800 [kg/m]

Pavimentazione ...........................120x1.60= 192 [kg/m]

Intonaco .......................................... 30 [kg/m]

---

Totale carichi permanenti ........................1022 [kg/m]

Carico accidentale ..................... 400x1.60 = 640 [kg/m]

**ANALISI DEI CARICHI PER LA VERIFICA DEI SOLAI**

**1 - SOLAIO PIANO TIPO ACCIDENTALE 300 :**

Peso proprio solaio h=30 [cm]...................... 385 + [kg/m²]

Pavimento + massetto .............................. 95 + [kg/m²]

sottofondo alleggerito ............................ 30

Intonaco.................... ...................... 30 + [kg/m²]

Tramezzi........................................... 150 + [kg/m²]

controsoffitto e impianti ......................... 25

----

Totale carichi permanenti ........... 715 + [kg/m²]

carico accidentale ........... 300 [kg/m²]

**2 - SOLAIO SOTTOCENTRALE :**

Peso proprio solaio h=30 [cm]...................... 385 + [kg/m²]

Pavimento + massetto .............................. 95 + [kg/m²]

sottofondo alleggerito ............................ 30 +

Intonaco.................... ...................... 30 + [kg/m²]

controsoffitto e impianti ......................... 25

Macchinari.........................................1200 + [kg/m²]

----

Totale carichi permanenti ....................... 1765 + [kg/m²]

carico accidentale ............ 200 [kg/m²]

**3 - SOLAIO T.A.C :**

Peso proprio solaio h=30 [cm]...................... 385 + [kg/m²]

Pavimento + massetto .............................. 95 + [kg/m²]

sottofondo alleggerito ............................ 30 +

Intonaco.................... ...................... 30 + [kg/m²]

controsoffitto e impianti ......................... 25

Macchinari.........................................1000 + [kg/m²]

----

Totale carichi permanenti ...........1565 + [kg/m²]

carico accidentale ........... 300 [kg/m²]

**4 - SOLAIO LOCALI POLMONI DI ACCIAIO E R.X :**

Peso proprio solaio h=30 [cm]...................... 385 + [kg/m²]

Pavimento + massetto .............................. 95 + [kg/m²]

sottofondo alleggerito ............................ 30 +

Intonaco.................... ...................... 30 + [kg/m²]

controsoffitto e impianti ......................... 25

Macchinari......................................... 800 + [kg/m²]

----

Totale carichi permanenti ...........1365 + [kg/m²]

carico accidentale ........... 300 [kg/m²]

**5 - SOLAIO SCALA ESTERNA :**

Peso proprio solaio h=30 [cm]...................... 385 + [kg/m²]

Pavimento + massetto .............................. 95 + [kg/m²]

sottofondo alleggerito ............................ 30

Intonaco.................... ...................... 30 + [kg/m²]

controsoffitto e impianti ......................... 25

----

Totale carichi permanenti ........... 565 + [kg/m²]

carico accidentale ........... 300 [kg/m²]

**6 - SOLAI DI COPERTURA CON GIARDINO PENSILE :**

Peso proprio solaio h=26+4 o 25+5 [cm].............. 385 + [kg/m²]

Strato in argilla espansa..................0.30x300= 90 + [kg/m²]

Soletta pendenze alleggerita...............400x0.15= 60 + [kg/m²]

Terreno ..................................0.20x2000= 400 + [kg/m²]

Intonaco........................................... 30 + [kg/m²]

controsoffitto e impianti ......................... 25 + [kg/m²]

----

Totale carichi permanenti............... 990 [kg/m²]

carico accidentale ................... 130 [kg/m²]

**7 - SOLAIO DI COPERTURA :**

Peso proprio solaio h=26+4 [cm ] .................. 385 + [kg/m²]

Soletta pendenze alleggerita...............400x0.10= 40 + [kg/m²]

Pavimento + massetto .............................. 120 + [kg/m²]

Intonaco........................................... 30 + [kg/m²]

impermeabilizzazione ............................. 10 = [kg/m²]

----

Totale carichi permanenti.............. 585 + [kg/m²]

carico accidentale neve.............. 130 [kg/m²]

**8 - SOLAIO LOCALI CENTRALE CONDIZIONAMENTO :**

Peso proprio solaio h=30 [cm]...................... 385 + [kg/m²]

Pavimento + massetto .............................. 95 + [kg/m²]

sottofondo alleggerito ............................ 30

Intonaco.................... ...................... 30 + [kg/m²]

Macchinari......................................... 400 + [kg/m²]

----

Totale carichi permanenti ........... 940 + [kg/m²]

carichi accidentali ........... 100 [kg/m²]

**9 - SOLAIO LOCALE MACCHINE ASCENSORI :**

Peso proprio solaio h=30 [cm]...................... 385 + [kg/m²]

Pavimento + massetto .............................. 95 + [kg/m²]

sottofondo alleggerito ............................ 30

Intonaco.................... ...................... 30 + [kg/m²]

Macchinari......................................... 500 + [kg/m²]

----

Totale carichi permanenti ...........1040 + [kg/m²]

carichi accidentali ........... 100 [kg/m²]

**10 - SOLAIO SCALE :**

Peso proprio solaio h=30 [cm]...................... 385 + [kg/m²]

Pavimento + massetto .............................. 120 + [kg/m²]

sottofondo alleggerito ............................ 30

Intonaco.................... ...................... 30 + [kg/m²]

---

Totale carichi permanenti ........... 565 + [kg/m²]

carichi accidentali ........... 400 [kg/m²]

**11 SOLAIO DI COPERTURA A Q. + 123.05 :**

Peso proprio solaio h=20+4 [cm ] .................. 335 + [kg/m²]

Soletta pendenze alleggerita...............400x0.10= 40 + [kg/m²]

Pavimento + massetto .............................. 120 + [kg/m²]

Intonaco........................................... 30 + [kg/m²]

impermeabilizzazione ............................. 10 = [kg/m²]

----

Totale carichi permanenti.............. 535 + [kg/m²]

carico accidentale neve.............. 130 [kg/m²]

PERCORSO PEDONALE SOPRAELEVATO

ANALISI DEI CARICHI

Lamiera grecata s=0.7 mm …………………… 10 [kg/m2 ]

Conglomerato cementizio ………………………… 165 “

Pavimentazione + massetto …………………… 110 “

---

Totale permanenti 285 [kg/m2 ]

Accidentali 400 “