

ELABORATO DA	SIRAM VEOLIA
COMMITTENTE	AZIENDA OSPEDALIERA CONSORZIALE POLICLINICO BARI
OGGETTO	PADIGLIONE 040 BIOMEDICHE PIANO TERZO
ELABORATO	
IN DATA	040_P3
SCALE	1:200
DATA CONSEGNA	NOV. 2021



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BARI
 FACOLTA' DI MEDICINA E CHIRURGIA
 POLICLINICO

NUOVO COMPLESSO DELLE SCIENZE BIOMEDICHE

PROGETTO STRUTTURALE

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

STUDIO ALTIERI S.r.l.
 Via Colleoni, 50 36016 Thiene (VI)
 tel. 0445/375300 fax. 0445/375375

STEAM S.r.l.
 Via Dante, 58 35100 PADOVA
 tel. 049/8762459 fax. 049/8762469

STUDIO DI INGEGNERIA MAGGIO ING. LUIGI
 Via Minniti, 16 LECCE
 tel. e fax. 0832/347466

STUDIO DI INGEGNERIA MAGGIO ING. MAURIZIO
 Via Minniti, 16 LECCE
 tel. e fax. 0832/347466

RESPONSABILE TECNICO DELLA PROGETTAZIONE :

ARCH. ALBERTO ALTIERI

Al sensi dell'art. 4 L. 1096 del 2-11-1971.

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BARI

Si attesta l'avvenuto deposito
 data 22-11-00

CAPOGRUPPO



COMMITTENTE:

UNIVERSITA' DEGLI STUDI
 DI BARI

INGEGNERE CAPO:

ING. GAETANO RANIERI

IMPRESA ESECUTRICE:



SALVATORE MATARRESE S.p.A.
 Impresa di costruzioni
 Viale Japigia, 145 - 70126 BARI - ITALY

PROGETTO ESECUTIVO
 CALCOLI C.A. IMPRESA :

Dott. Ing. Salvatore MATARRESE
 Dott. Ing. Michele CARAPPELLESE

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

CODICE ELABORATO : E . 0 0 1 1 . P E R T . S . 0 0 0 1 SCALA :

ESEGUITO: *[Signature]* CONTROLLATO: *[Signature]* APPROVATO: *[Signature]*

01	10/11/2000	REV. DIMENSIONI E ARMATURE
00	29/07/1999	EMISSIONE
REV.	DATA	MOTIVO



SALVATORE MATARRESE S.p.A.
Impresa di costruzioni
Viale Japigia, 145 - 70126 BARI - ITALY

Codice Elaborato

C005 | STR | 1 | S0001

Commissa	C005	Redatto	Verificato	Approvato	
Oggetto		AP	MC	MC	
RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE		Rev.	Eseguito	Oggetto Revisione	Data
		01	AP	REV. DIM. E ARM.	10/11/2000
Bozza	<input type="checkbox"/>	Definitivo	<input checked="" type="checkbox"/>		
Scala		Data	Nov. 2000		
Nomefile	S0001_R01				

RELAZIONE DI CALCOLO

DESCRIZIONE DELLO SCHEMA STRUTTURALE

Il fabbricato in esame, ad uso laboratori ed uffici, presenta una pianta pressoché rettangolare avente lati di circa 65 m per 23 m, mentre in altezza si sviluppa in 5 impalcati con un interasse di circa 3.60m, uno dei quali completamente interrato, più un vano tecnico.

Dal punto di vista strutturale, la realizzazione dell'edificio avverrà a mezzo di strutture gettate in opera in conglomerato cementizio armato. Ne risulta una maglia di forma rettangolare avente passo di 6.40 m lunga la direzione maggiore e passo di 7.20 m nella direzione minore.

Ai vertici di tale maglia strutturale sono disposti i pilastri gettati in opera, di lato quadrato costante su tutta l'altezza, pari a 60 cm per quelli centrali e 50 cm per quelli di bordo. Su tali pilastri appoggiano le travi di solaio in piattabanda.

Gli orizzontamenti sono realizzati mediante pannelli tipo predalles gettati in opera, dello spessore di 45 cm totali. La luce sulla quale sono orditi è costante e pari a 7.20 . La resistenza al fuoco, prevista in 120', è garantita dalla lastra da 5 cm posta inferiormente.

A sostegno del terreno gravante sul fabbricato interrato viene prevista la costruzione di un muro in c.a. con sottostante fondazione continua.

Per quanto riguarda le fondazioni, trovandosi di fronte ad un terreno dalle caratteristiche geotecniche e meccaniche, come indicato nell' "Indagine geologico-geotecnica", si è proceduto alla progettazione di fondazioni dirette gettate in opera.

RELAZIONE DI CALCOLO

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nel dimensionamento di tutte le strutture, sia in cemento armato che in acciaio ci si è attenuti alle prescrizioni dettate dalla Normativa vigente ed in particolare:

- D.M. 9 gennaio 1996
Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 16 gennaio 1996
Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- Circolare 4 luglio 1996 - nr. 156AA.GG./STC
Istruzione per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996.
- D.M. 11 marzo 1988
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- CNR 10024/84
Analisi di strutture mediante l'elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo.
- UNI VV.FF. 9502
- UNI VV.FF. 9503

RELAZIONE DI CALCOLO

MATERIALI

CALCESTRUZZO PER CEMENTI ARMATI

- Magrone per opere di sottofondazione a 150 q.li/m³
- Platea di fondazione $R_{ck} \geq 30 \cdot MPa$
- Muri e pilastri gettati in opera $R_{ck} \geq 35 \cdot MPa$
- Strutture orizzontali $R_{ck} \geq 35 \cdot MPa$
- Solette piene e scale $R_{ck} \geq 35 \cdot MPa$

ACCIAIO PER CEMENTI ARMATI

- Per qualsiasi tipo di struttura:
Acciaio tipo *Fe B 44 k controllato* $\rightarrow f_{yk} \geq 440 \cdot MPa$

ACCIAIO PER STRUTTURE METALLICHE

- Per qualsiasi tipo di struttura ed elementi quali piastre, angolari, fazzoletti:
Acciaio laminato a caldo di tipo *Fe 430*

UNIONE BULLONATA

- Per qualsiasi tipo di unione bullonata:
Bulloni classe 8.8, dado e rondella conseguenti.

RELAZIONE DI CALCOLO

METODO DI ANALISI

DIMENSIONAMENTO E VERIFICHE

La fase di dimensionamento e verifica è stata eseguita adottando il metodo delle "tensioni ammissibili", ipotizzando quindi un comportamento di tipo elastico lineare.

RELAZIONE DI CALCOLO

ANALISI DEI CARICHI ELEMENTARI

SOVRACCARICHI ACCIDENTALI DI PROGETTO

- Piano interrato:
Carico verticale distribuito 600 kg/m²
- Piano terra:
Carico verticale distribuito 600 kg/m²
- Piano primo:
Carico verticale distribuito 600 kg/m²
- Piano secondo:
Carico verticale distribuito 600 kg/m²
- Piano terzo:
Carico verticale distribuito 600 kg/m²
Carico verticale distribuito 150 kg/m²
- Piano quarto:
Carico verticale distribuito 600 kg/m²
- Piano copertura: neve¹
Carico verticale distribuito 150 kg/m²

¹ Cfr. D.M. 16 gennaio 1996 - Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" - Capitolo 6

RELAZIONE DI CALCOLO

SOVRACCARICHI PERMANENTI

Per i **solai intermedi** si sono considerati i seguenti sovraccarichi permanenti, oltre al peso proprio del solaio prefabbricato:

• Peso proprio pavimento e sottofondo	120	kg/m ²
• Impiantistica	70	kg/m ²
• Tramezzatura leggera in cartongesso	60	kg/m ²
TOTALE	250	kg/m²

Per i **solai di copertura** si sono considerati i seguenti sovraccarichi permanenti, oltre al peso proprio del solaio prefabbricato:

• Peso proprio pavimento e sottofondo	120	kg/m ²
• Impiantistica	70	kg/m ²
TOTALE	190	kg/m²

Al fine di dare in futuro la maggiore flessibilità possibile al manufatto, permettendo così delle variazioni di destinazione d'uso notevoli, facilmente permesse dalle pareti divisorie interne in cartongesso, l'intero impalcato di solaio è stato dimensionato per un sovraccarico accidentale di 600 kg/m² : infatti tutto il solaio, indifferentemente se riguardante i laboratori o gli uffici, risulta armato nello stesso identico modo.

Tale concetto è stato applicato anche durante la fase di dimensionamento delle fondazioni; per tuttavia alle singole azioni sono state applicate le riduzioni percentuali a cascata ammesse dalla Normativa vigente.

RELAZIONE DI CALCOLO

ANALISI DEI CARICHI

Tenendo conto del peso proprio, dei sovraccarichi permanenti ed accidentali, ciascun piano dell'edificio è assoggettabile al carico totale seguente:

	Solaio	pavimento	tramezzi	Impianti	q. acc.	TOTALE
Terra	515	120	60	70	600	1365
Primo	515	120	60	70	600	1365
Secondo	515	120	60	70	600	1365
Terzo	515	120	-	70	150	855
Terzo	515	120	60	70	600	1365
Quarto	515	120	60	70	600	1365
Copertura	515	120	-	70	150	855

RELAZIONE DI CALCOLO

NEVE:

ZONA III

a_s = quota del suolo sul livello del mare nel sito di realizzazione dell'edificio
= 16 m.s.l.m.

q_{sk} = 0.75 KN/m²

q_s = $\mu_1 q_{sk} = 0.80 \times 0.75 = 0.60$ KN/m²

totale = 60 Kg/m²

RELAZIONE DI CALCOLO

VENTO

Preso atto delle caratteristiche ambientali e climatiche prese in esame, per la definizione dell'intensità dell'azione del vento si sono effettuate le seguenti considerazioni:

ZONA: 3 CATEGORIA: IV

$$v_{\text{ref}} = 27 \text{ m/s}$$

$$q_{\text{ref}} = \frac{27^2}{1.6} = 455.625 \text{ KN/m}^2$$

$$c_e = K_r^2 c_t \ln\left(\frac{z}{z_o}\right) \left[7 + c_t \ln\left(\frac{z}{z_o}\right) \right] \quad \text{per } z \geq z_{mi}$$

$$= 1.6342 \quad \text{per } z < 8 \text{ m} \quad p = 67 \text{ kg/mq}$$

$$= 2.2967 \quad \text{per } z = 20.55 \text{ m} \quad p = 94.2 \text{ kg/mq}$$

$$\text{totale} = 67 + 94.2 \text{ Kg/m}^2$$

Inoltre si è considerato il coefficiente di pressione e depressione pari a:

$$c_{\text{pres}} = +0.8 \text{ superficie sopravvento}$$

$$c_{\text{depr}} = -0.4 \text{ superficie sottovento}$$

RELAZIONE DI CALCOLO

SOLAI

Gli orizzontamenti dei vari impalcati sono realizzati mediante pannelli tipo "predalles" gettati in opera dello spessore complessivo di cm 45.

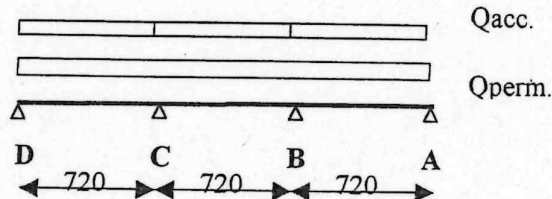
Ai fini del calcolo, detti impalcati, sono stati schematizzati in continuità su più appoggi considerando la possibile alternanza dei carichi accidentali.

Negli appoggi di estremità è stato comunque sempre considerato un semincastro pari a circa $1/30q^2$.

Le verifiche sono state eseguite in campata nella sezione di mezzera considerata a T di altezza utile pari a cm 40. In appoggio sono state verificate sia le sezioni a momento massimo negativo e anche nella sezione di attacco solaio trave con altezza utile di circa 42 cm.

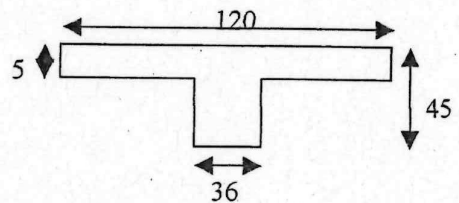
RELAZIONE DI CALCOLO

SOLAIO PIANO INTERMEDIO



Carichi su lastra di solaio di larghezza cm 120.

Q permanente =	915	Kg/m
Q accidentale (D-C) =	720	Kg/m
Q accidentale (C-B) =	720	Kg/m
Q accidentale (B-A) =	720	Kg/m



Sezione a T

VERIFICA A FLESSIONE con $h' = 40$ cm

$M_D = -2835$ kgm/1.20	$A_a = 3.39$ cmq $\sigma_c = 42$ kg/cmq	$A'_a = 0$ cmq $\sigma_s = 2154$ kg/cmq
$M_C = -9098$ kgm/1.20	$A_a = 9.24$ cmq $\sigma_c = 44$ kg/cmq	$A'_a = 0$ cmq $\sigma_s = 2519$ kg/cmq
$M_B = -9098$ kgm/1.20	$A_a = 9.24$ cmq $\sigma_c = 44$ kg/cmq	$A'_a = 0$ cmq $\sigma_s = 2519$ kg/cmq
$M_A = -2835$ kgm/1.20	$A_a = 3.39$ cmq $\sigma_c = 42$ kg/cmq	$A'_a = 0$ cmq $\sigma_s = 2154$ kg/cmq
$M_{D-C} = 7547$ kgm/1.20	$A_a = 9.24$ cmq $\sigma_c = 45$ kg/cmq	$A'_a = 0$ cmq $\sigma_s = 2235$ kg/cmq
$M_{C-B} = 3974$ kgm/1.20	$A_a = 6.04$ cmq $\sigma_c = 26$ kg/cmq	$A'_a = 0$ cmq $\sigma_s = 2329$ kg/cmq
$M_{B-A} = 7547$ kgm/1.20	$A_a = 9.24$ cmq $\sigma_c = 45$ kg/cmq	$A'_a = 0$ cmq $\sigma_s = 2235$ kg/cmq

