



LABING s.r.l.
SERVIZI DI INGEGNERIA
Via Fasano, 105 - 70010 Locorotondo (BA)
tel/fax. +39.080.4316125
e_mail: studiodiingegneria@gmail.com

COMUNE DI ADELFAIA

ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI



Oggetto: *BANDO PER LA RIQUALIFICAZIONE URBANA E LA SICUREZZA DELLE PERIFERIE DELLE CITTA' METROPOLITANE - DPCM 25 MAGGIO 2016. "AGORA' SICURE" - RIQUALIFICAZIONE URBANA DELLO SPAZIO POLIFUNZIONALE DI PIAZZA TRIESTE*

Elaborato: *Relazione di calcolo strutturale: parte generale*

Livello progettuale: *Esecutivo*

Progettazione: *LABING S.r.l. - Legale rappresentante: ing. Vincenzo LATTANZIO*

N. Elaborato: *RC.1*

Scala:

Data: *settembre 2017*



LABING S.R.L.
Via Fasano, 105
70010 LOCOROTONDO (BA)
P. IVA 06363960722

*Bando per la riqualificazione urbana e la sicurezza delle periferie
delle città metropolitane - DPCM 25 maggio 2016*



**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE
PARTE GENERALE**

**AGORA' SICURE
RIQUALIFICAZIONE URBANA DELLO SPAZIO POLIFUNZIONALE DI
PIAZZA TRIESTE**

PROGETTO ESECUTIVO

SETTEMBRE 2017

**PROGETTAZIONE:
LABING S.R.L.**

“RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE”

ai sensi del cap. 10 del D.M. 14.01.2008

1. RELAZIONE GENERALE ILLUSTRATIVA DELL’OPERA

Premessa

La presente relazione di calcolo, in conformità al punto §10.1 del DM 14/01/08, è comprensiva di una descrizione generale dell’opera e dei criteri generali di analisi e verifica. Seguono, le indicazioni riguardanti analisi e verifiche svolte con l’ausilio di codici di calcolo ai sensi del paragrafo §10.2 dello stesso DM.

Localizzazione dell’opera

Il calcolo riguarda le strutture di un fabbricato da adibire a servizi da realizzare nel Comune di Adelfia, in Piazza Trieste nell’ambito del progetto “AGORA’ SICURE - RIQUALIFICAZIONE URBANA DELLO SPAZIO POLIFUNZIONALE DI PIAZZA TRIESTE”.

Inquadramento architettonico e organizzazione strutturale

La struttura è del tipo intelaiato in c.a. ad un piano. La stessa è, inoltre, indipendente da altre strutture.

Per le esatte dimensioni degli elementi strutturali si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

2. NORMATIVA TECNICA E RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

I calcoli e le verifiche strutturali sono stati svolti in conformità alla normativa vigente, con particolare riferimento a:

- Legge 5/11/1971 n. 1086: “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. LL.PP. del 11/03/1988. “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 e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”;
- O.P.C.M. 20/03/2003 n. 3274: “Primi elementi in materia di criteri generali per la Classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”;
- D.G.R. 2/03/2004 n. 153: “Individuazione delle zone sismiche del territorio regionale e delle tipologie di edifici ed opere strategici e rilevanti”;
- D.M. 14/01/2008: “Norme tecniche per le costruzioni”;
- Circolare 02/02/2009, n. 617/C.S.LL.PP.;
- Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo (UNI ENV 1992-1-1:1993 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici; UNI ENV 1992-3:2000 Parte 3: Fondazioni di calcestruzzo).

3. VALORI DI CALCOLO DELLE CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI

Materiali

Nella esecuzione delle opere sono prescritti i seguenti materiali:

Calcestruzzo per fondazioni

CALCESTRUZZO – Classe C25/30

Valori caratteristici

Resistenza cubica a compressione	$R_{ck} \geq$	30 [N/mm ²]
Resistenza cilindrica a compressione	$f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} =$	24.90 [N/mm ²]
Resistenza a trazione (val medio a traz. semplice)	$f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3} =$	2.56 [N/mm ²]
Resistenza a trazione (val caratteristico fattile 5%)	$f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm} =$	1.79 [N/mm ²]

Valori di calcolo

Resistenza a compressione di calcolo ($\gamma_{m,c} = 1.5$) ($\alpha_{cc} = 0.85$)	$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_{m,c} =$	14.11 [N/mm ²]
Resistenza a trazione di calcolo ($\gamma_{m,c} = 1.5$)	$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_{m,c} =$	1.19 [N/mm ²]

Modulo elastico del calcestruzzo

$f_{cm} = \text{valore mdio della resistenza cilindrica} = f_{ck} + 8 =$	32.90 [N/mm ²]
$E_{cm} = 22000 \cdot (f_{cm}/10)^{0.3} =$	31447 [N/mm ²]

Calcestruzzo per strutture in elevazione

CALCESTRUZZO – Classe **C28/35**

Valori caratteristici

Resistenza cubica a compressione	$R_{ck} \geq$	35 [N/mm ²]
Resistenza cilindrica a compressione	$f_{ck} = 0.83 * R_{ck} =$	29.05 [N/mm ²]
Resistenza a trazione (val medio a traz. semplice)	$f_{ctm} = 0.30 * f_{ck}^{2/3} =$	2.83 [N/mm ²]
Resistenza a trazione (val caratteristico fattile 5%)	$f_{ctk} = 0.7 * f_{ctm} =$	1.98 [N/mm ²]

Valori di calcolo

Resistenza a compressione di calcolo ($\gamma_{m,c} = 1.5$) ($\alpha_{cc} = 0.85$)	$f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_{m,c} =$	16.46 [N/mm ²]
Resistenza a trazione di calcolo ($\gamma_{m,c} = 1.5$)	$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_{m,c} =$	1.32 [N/mm ²]

Modulo elastico del calcestruzzo

$f_{cm} =$ valore mdio della resistenza cilindrica $= f_{ck} + 8 =$	37.05 [N/mm ²]
$E_{cm} = 22000 * (f_{cm} / 10)^{0.3} =$	32588 [N/mm ²]

ACCIAIO TIPO

B450C

Valori caratteristici

Tensione di snervamento	$f_{yk} \geq$	450 [N/mm ²]
Tensione nominale di rottura	$f_{yt} \geq$	540 [N/mm ²]

Valori di calcolo

Tensione di snervamento di calcolo ($\gamma_{m,s} = 1.15$)	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_{m,s} =$	391 [N/mm ²]
Deformazione ultima di progetto	$\epsilon_{sd} =$	1%

4. AZIONI SULLE COSTRUZIONI

Per la progettazione della struttura sono state considerate le seguenti azioni:

- Peso proprio degli elementi strutturali
- Peso dei sovraccarichi permanenti
- Carico variabile o di esercizio
- Azione della neve
- Azione del sisma

Peso proprio

Il peso degli elementi strutturali viene assegnato direttamente dal software di calcolo.

Sovraccarichi permanenti

Si riporta di seguito l'analisi dei carichi svolta per la definizione dei sovraccarichi permanenti:

		descrizione elemento	peso unitario			peso elemento	
peso proprio							
solaio copertura (25+5)	p.p.	solaio tipo Fantini-Scianatico	365	daN/mq	totale peso proprio	365	daN/mq

sovraccarichi permanenti							
pacchetto totale 25 cm							
23 cm (estradosso) + 2 cm (intonaco all'intradosso)							
	s.p.	controsoffitto e impianti				25	daN/mq
		Intonaco (1,5 cm)	20	daN/mq (x1cm)		30	daN/mq
		sottofondo alleggerito tipo "ST444 Fassa Bortolo" (10 cm)	400	daN/mc		40	daN/mq
		pannello in polistirene estruso-isolamento (8 cm)				0	daN/mq
		guaina impermeabilizzante				0	daN/mq
		massetto tipo "SA 500 Fassa Bortolo" (4 cm)	2000	daN/mc		80	daN/mq
		pav. esterno (4cm) (tipo lastre di Corsi)	2600	daN/mc		104	daN/mq
		impianti all'estradosso				25	daN/mq
					totale sovr. perm.	304	daN/mq

Carico variabile o di esercizio

Sul solaio di copertura (di tipo non praticabile) si è assunto un carico di esercizio pari a 100 daN/m² (tab. 3.1.II - NTC 2008).

Azione della neve

Per quanto riguarda la neve si è assunto un carico verticale pari a 80 daN/m².

CALCOLO DELL'AZIONE DELLA NEVE

LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

Località: ADELFA (BA)

Coordinate: Latitudine: 41.0053N; Longitudine: 16.8783 E

Altitudine s.l.m.: 160,0 m

Normativa di riferimento:

D.M. 14 gennaio 2008 - NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI

Cap. 3 - AZIONI SULLE COSTRUZIONI -

Par. 3.4 - AZIONE DELLA NEVE

NEVE:

Zona Neve = II

$q_{sk} = 100$ daN/mq (valore caratteristico del carico neve al suolo)

$C_E = 1,00$ (coeff. di esposizione al vento)

$C_t = 1,00$ (coeff. Termico)

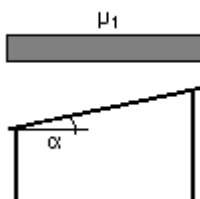
Copertura ad una falda:

Angolo di inclinazione della falda = $0,0^\circ$

$m_i = 0.80$ (coefficiente di forma della copertura)

=> $Q = 80 \text{ daN/mq}$

Schema di carico:



Azione sismica

Si riportano di seguito le caratteristiche del sito ed i parametri utilizzati per la valutazione dell'azione sismica:

- Adelfia BA Longitudine 16.8783 Latitudine 41.0053
- Tipo di Terreno B
- Coefficiente di amplificazione topografica (ST) 1.0000
- Vita nominale della costruzione (VN) 50.0 anni
- Classe d'uso II coefficiente CU 1.0
- Classe di duttilità impostata Bassa
- Fattore di struttura massimo q_0 per sisma orizzontale 3.00
- Fattore di duttilità KR per sisma orizzontale 1.10
- Fattore riduttivo regolarità in altezza KR 1.00
- Fattore riduttivo per la presenza di setti KW 1.00
- Fattore di struttura q per sisma orizzontale 3.30
- Smorzamento Viscoso ($0.05 = 5\%$) 0.05

Per quel che riguarda le caratteristiche degli spettri di risposta si rimanda ai tabulati di calcolo allegati.

5. COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico considerate per i diversi stati limite ultimi e di esercizio con l'indicazione dei coefficienti moltiplicativi dei carichi sono riportati nei tabulati di calcolo allegati.

6. ANALISI STRUTTURALE

Descrizione del modello strutturale

La struttura è del tipo intelaiato in c.a. ad un solo piano.

La stessa è, inoltre, indipendente da altre strutture.

Per le esatte dimensioni degli elementi strutturali si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

L'intera struttura è stata schematizzata come un sistema tridimensionale di elementi verticali (pilastri) ed orizzontali (travi in c.a.) che scaricano le proprie azioni su plinti collegati da travi poste all'estradosso degli stessi che fungono anche da supporto per le murature sovrastanti.

Il solaio di copertura è in latero-cemento con travetti prefabbricati in c.a.p. dello spessore di cm 25+5.

Tipi di analisi svolte

La distribuzione della azione sismica nelle due direzioni principali, sugli elementi sismo-resistenti componenti la struttura, è stata verificata mediante l'analisi dinamica con condensazione.

Codici di calcolo utilizzati

L'analisi della struttura è stata svolta col programma di calcolo WINSTRAND della EN.EX.SYS s.r.l. di Bologna.

I risultati dell'analisi strutturale e le relative verifiche sono riportati nei tabulati elaborati direttamente dal programma di calcolo ed allegati alla presente relazione.

Parametri utilizzati nell'elaborazione di calcolo

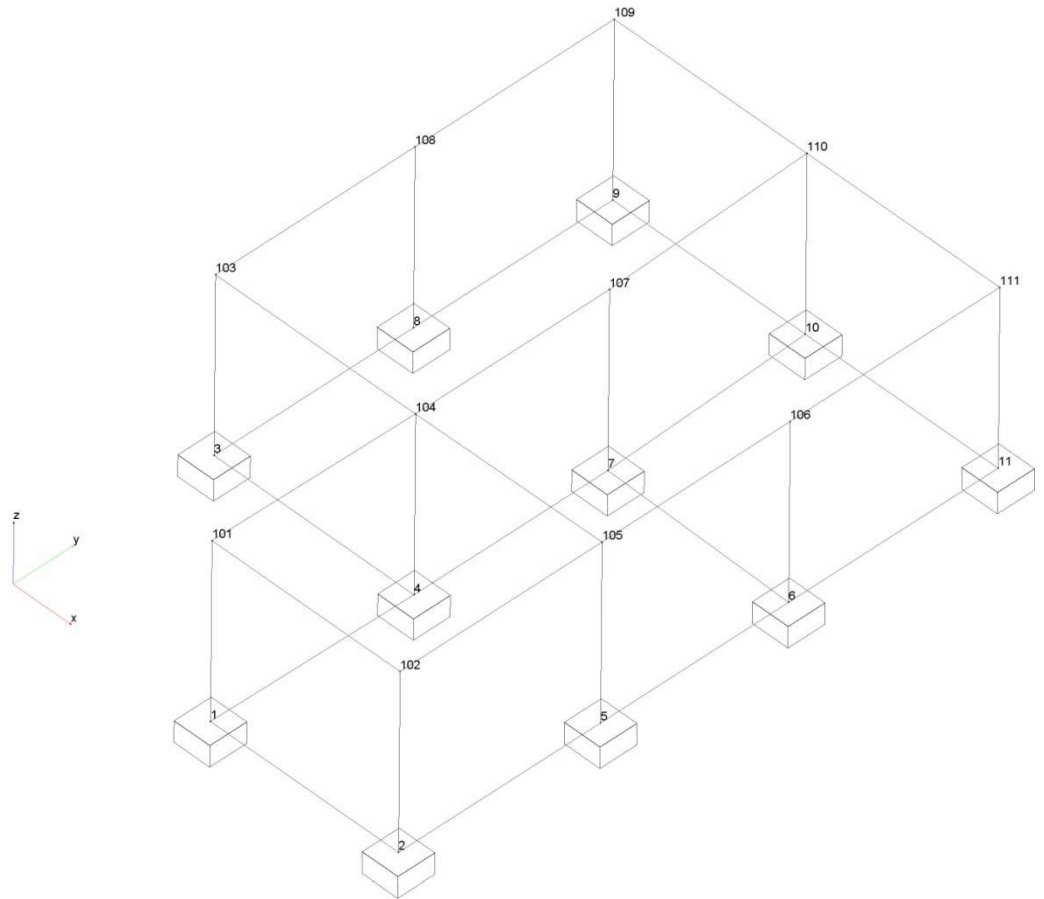
I parametri utilizzati nell'elaborazione di calcolo (caratteristiche dei materiali, sezioni degli elementi strutturali, ecc.) sono riportati nei tabulati di calcolo allegati.

7. VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

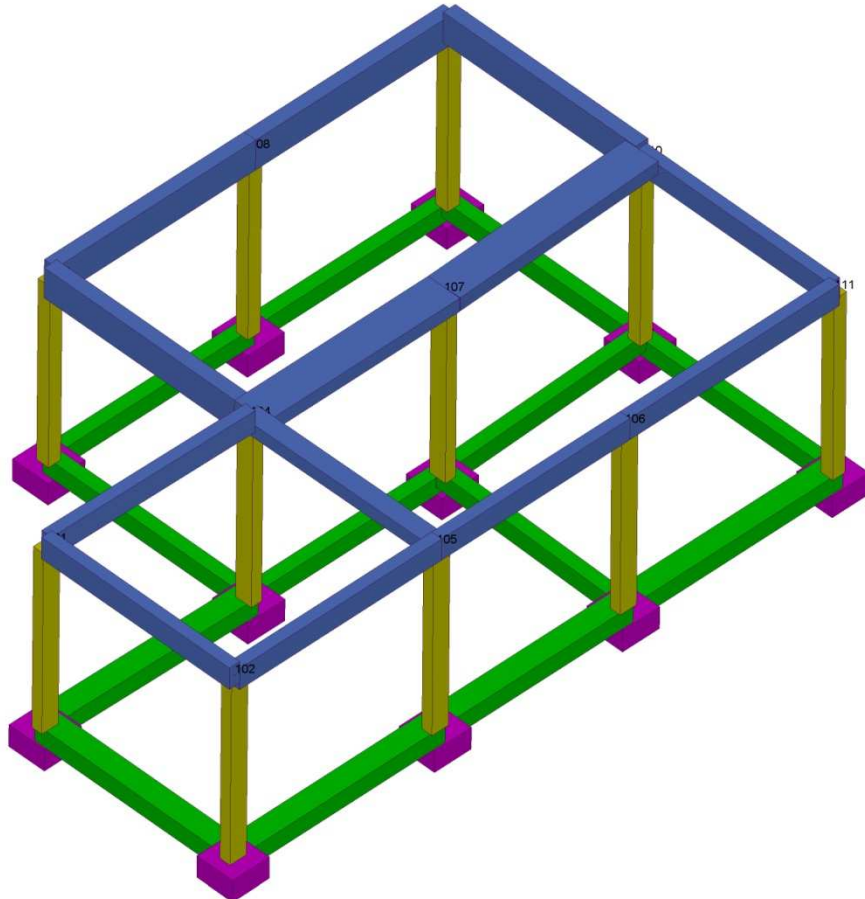
Le verifiche eseguite con il software di calcolo degli elementi strutturali (plinti, pilastri e travi in c.a.) sono riportati nei tabulati di calcolo allegati.

8. GRAFICI

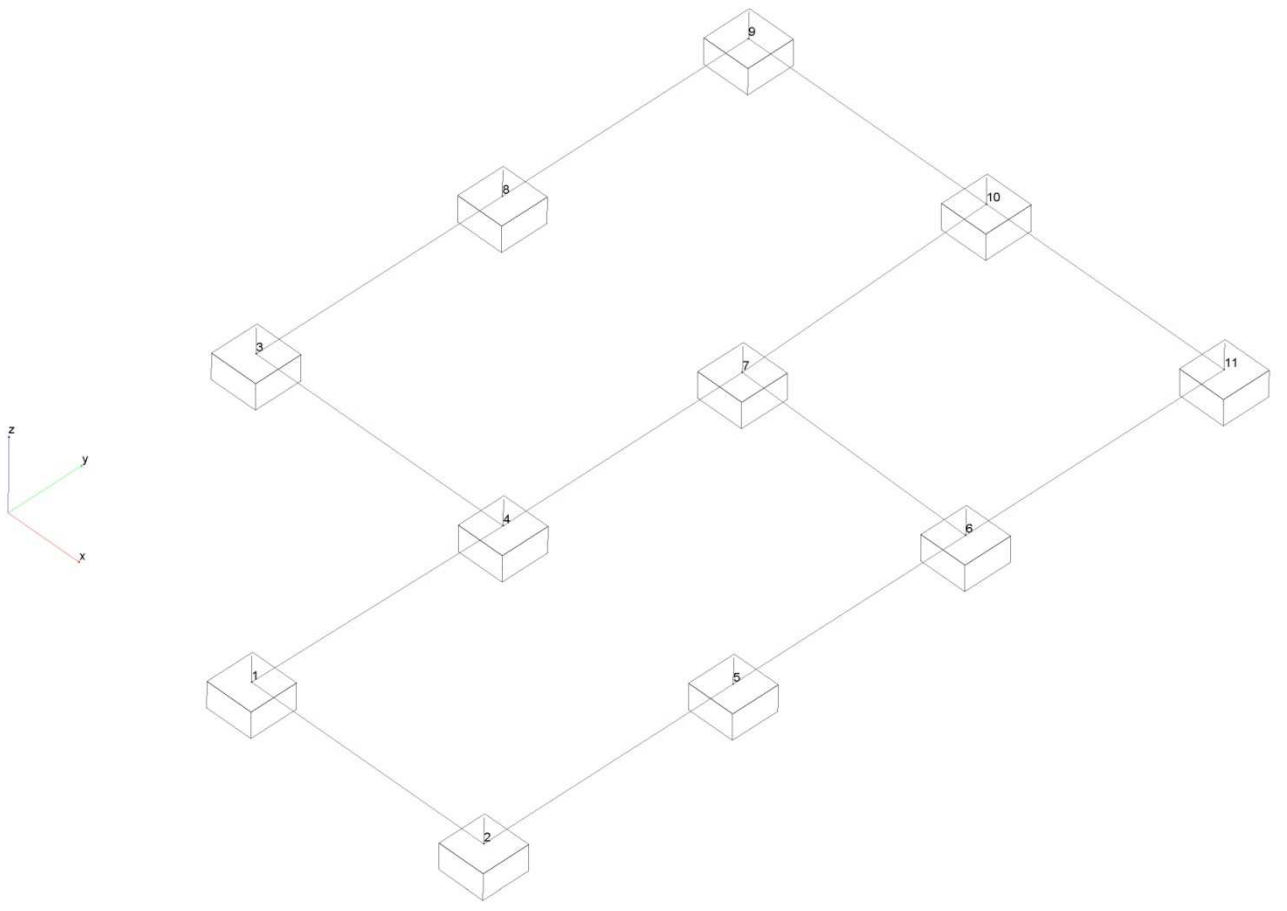
Si riportano di seguito le rappresentazioni grafiche del modello di calcolo e dei carichi considerati.



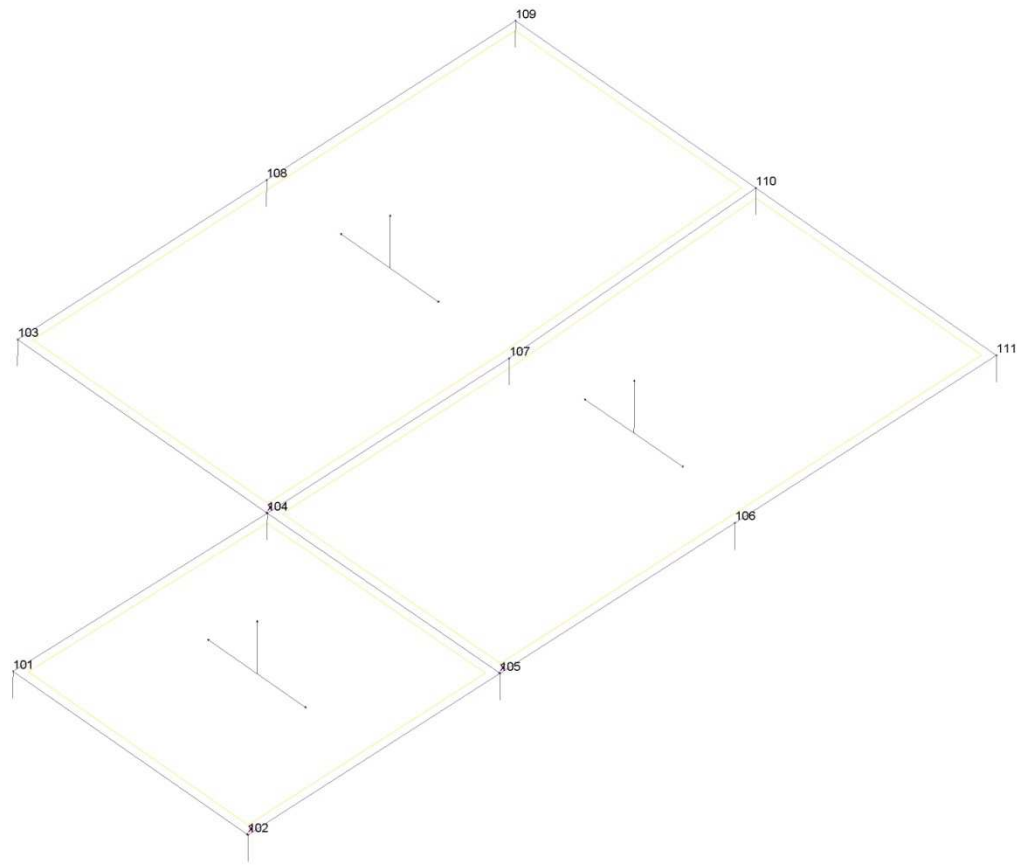
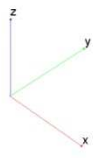
MODELLO 3D - NUMERAZIONE NODI



MODELLO 3D



SCHEMA FONDAZIONI



ORDITURA SOLAIO DI COPERTURA

il tecnico