UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI

"FEDERICO II"

Facoltà di Ingegneria
Corso di Laurea in Ingegneria Edile

Corso di Architettura Tecnica II

Prof. Francesco Polverino

ANALISI E PREDIMENSIONAMENTO DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

D.M. 14-01-2008

Le NTC 2008, nel § 2.1, prescrivono che le strutture devono essere progettate per garantire i seguenti requisiti:

- "*Sicurezza nei confronti di stati limite ultimi (SLU)*: ovvero capacità di evitare crolli, perdite di equilibrio e dissesti gravi che possano compromettere l'incolumità delle persone o comportare la perdita di beni, o provocare gravi danni ambientali e sociali, o mettere fuori servizio l'opera;

- *Sicurezza nei confronti di stati limite di esercizio (SLE)*: ovvero capacità di garantire le prestazioni previste per le condizioni di esercizio;

- *Robustezza nei confronti di azioni eccezionali*: ovvero capacità di evitare danni sproporzionati rispetto a cause eccezionali quali l'incendio, le esplosioni, gli urti".

D.M. 14-01-2008

Rd >*Ed*

- Rd è la resistenza di progetto, valutata in base alla resistenza dei materiali e alle grandezze geometriche interessate;

- Ed è il valore di progetto dell'effetto delle azioni sulla struttura.

“IL PRE-DIMENSIONAMENTO DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI ”

PREDIMENSIONAMENTO DEI SOLAI

La Normativa Italiana D.M. 14/01/2008 che riprende in larga parte il D.M. del 09/01/1996, regola il progetto dei solai in cemento armato prevedendo, sostanzialemente tre categorie diverse:

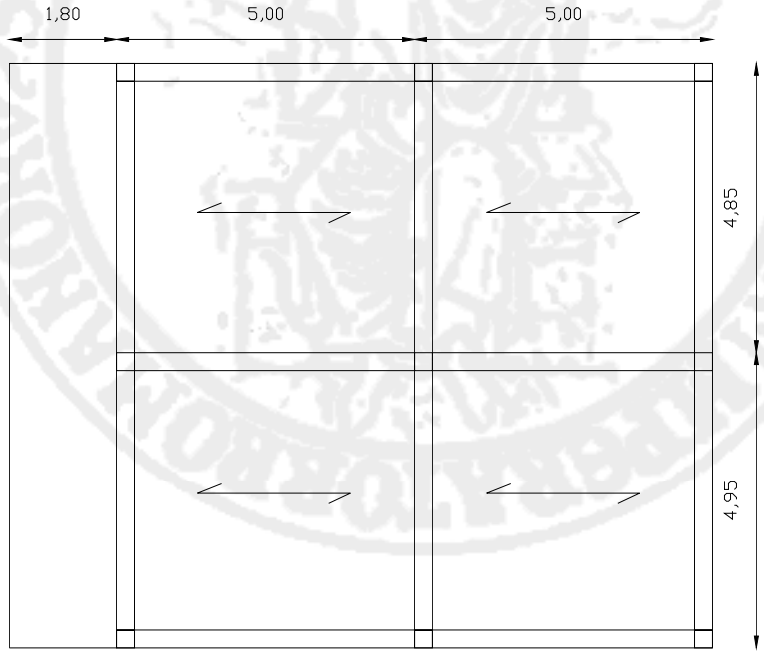
- Solai a getto pieno;
- Solai misti in c.a. e c.a.p. con elementi di alleggerimento;
- Solai con elementi prefabbricati in c.a. e c.a.p..

PREDIMENSIONAMENTO DEI SOLAI

Altezza solaio gettato in opera	H ≥1/25 Luce H ≥12 cm
Altezza soletta	s ≥4 cm
Interasse travetto	i ≤15 s
Larghezza travetto	bo≥1/8 i bo≥8 cm

PREDIMENSIONAMENTO DEI SOLAI

Dato lo schema strutturale come quello rappresentato in figura è necessario procedere con il predimensionamento del solaio in base alla luce più grande.

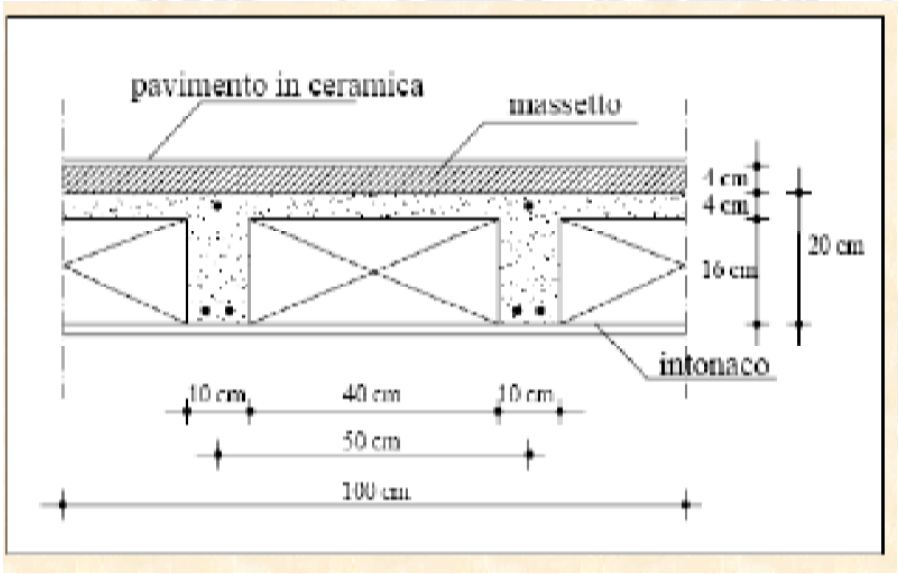


Nel caso in esempio:
Lmax = 500 cm
H = 20 cm
S = 4 cm
I ≤ 60 cm
Bo =10 cm ≥8 cm

PREDIMENSIONAMENTO DEI SOLAI

- Carichi permanenti: peso del solaio, dei materiali di finitura, dei tramezzi e di eventuali altri elementi gravanti su di esso in maniera permanente (ex. parapetti)

- Carichi variabili: a seconda della destinazione d'uso dell'edificio e del solaio stesso (locali interni, copertura, balconi ecc.)



ANALISI DEI CARICHI PER UN SOLAIO IN C.A.

Analisi dei carichi permanenti del solaio interpiano relativi ad una porzione di solaio di 1 mq

Materiale		P (Kg)
Travetti (cemento armato)	0.16x1x0.10x2x2500	80
Soletta (cemento armato)	0.04x1x1x2500	100
Pignatte (laterizio)	8x8.3	66.4
Massetto (malta bastarda)	0.04x1900	76
Pavimento (ceramica)		40
Intonaco (0.015)		30
Tramezzi		100
TOTALE		492.4

ANALISI DEI CARICHI PER UN SOLAIO IN C.A.

I valori caratteristici dei sovraccarichi variabili che variano a seconda della destinazione d'uso dell'edificio , e nel caso in esempio:

- Civile abitazione e relativi terrazzi a livello praticabili 200 Kg/mq;
- Balconi e ballatoi 400 Kg/mq;
- Carico neve 60 Kg/mq.

ANALISI DEI CARICHI PER UN SOLAIO IN C.A.

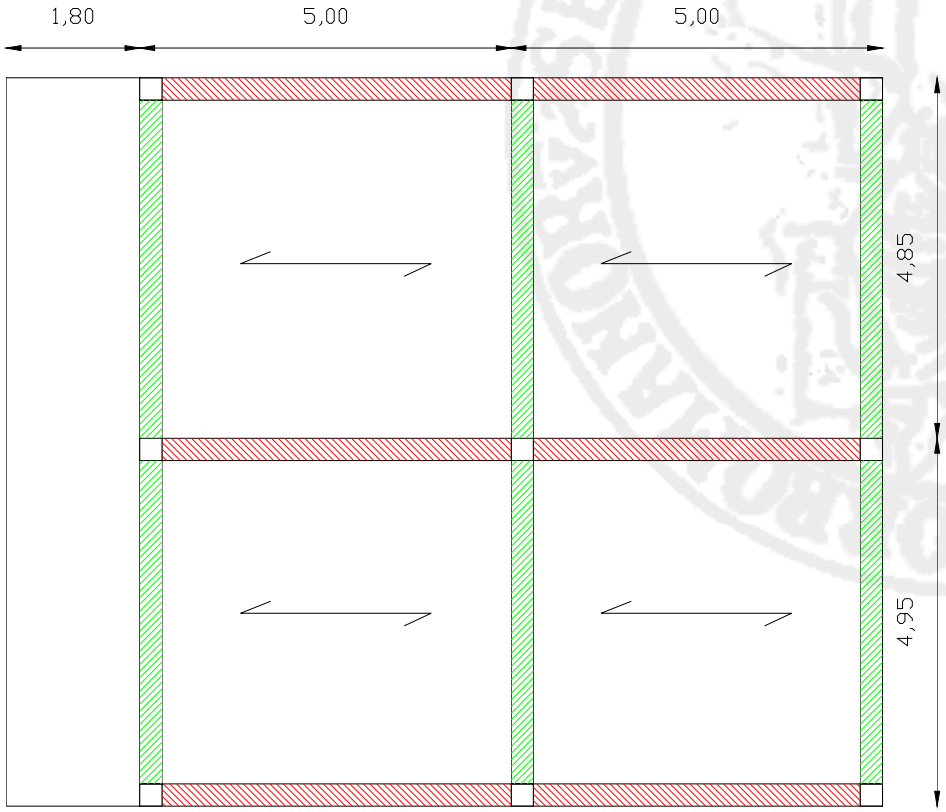
Totale carico per civile abitazione

- Solaio intermedio = 495+200 = 695 Kg/mq
- Balconi e ballatoi = 495+400 = 895 Kg/mq;
- Solaio di copertura = 495+60 = 555 Kg/mq.

PREDIMENSIONAMENTO TRAVE

- Trave portante: porta se stessa ed il solaio
- Trave di collegamento: porta solo se stessa

PREDIMENSIONAMENTO TRAVE



PREDIMENSIONAMENTO TRAVE

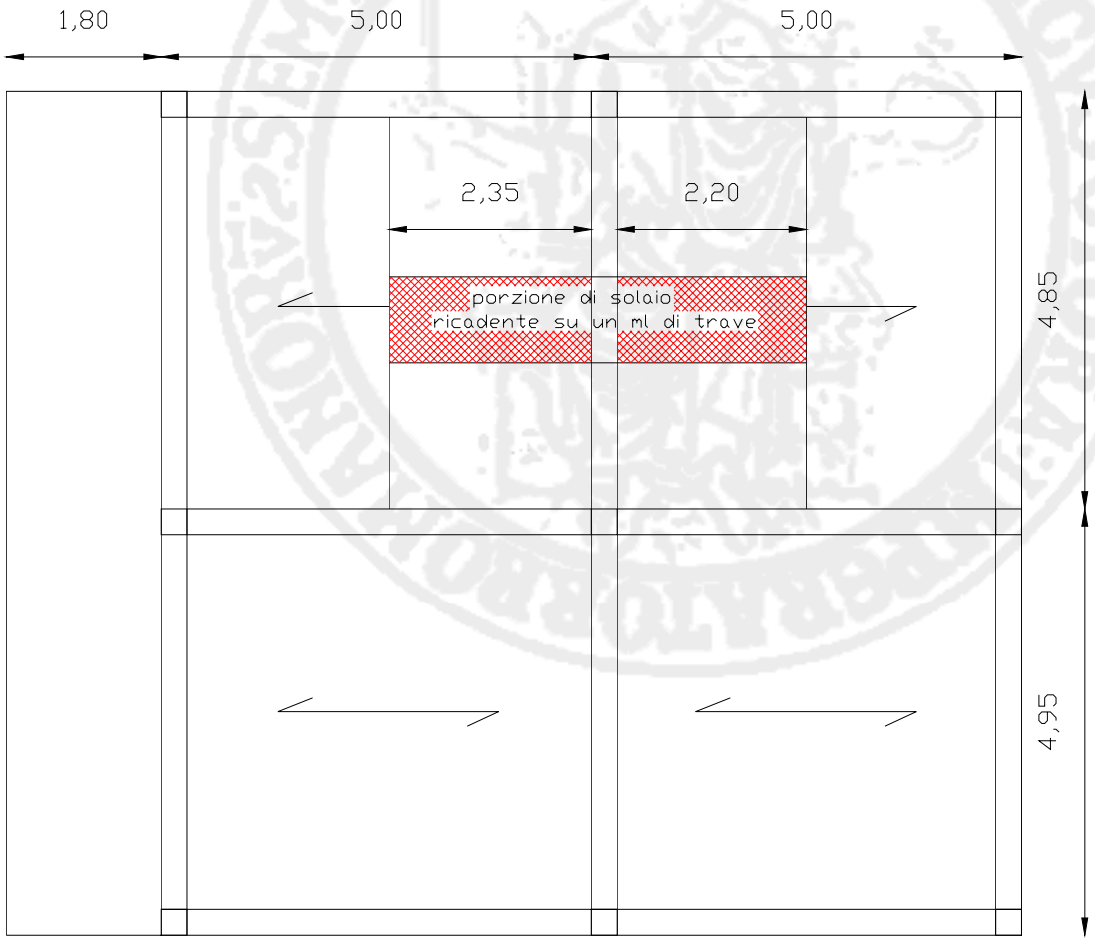
Bisogna individuare l'area di influenza e calcolare la superficie di solaio gravante su 1 m lineare di trave.

Nel caso in esempio:

Area solaio = 4.55 mq

Carico agente per 1 ml di trave, solaio intermedio =

4.55 x 695= 6162.25 Kg



PREDIMENSIONAMENTO TRAVE

TRAVI EMERGENTI:

La larghezza usuale delle travi emergenti è compresa tra 15 e 40 cm, la dimensione più comune è30 cm.

In linea di massima la base della trave è pari alla larghezza del pilastro

Un criterio grossolano per dimensionare l'altezza di una trave portante è:

H trave = L/(10 ÷12)

TRAVI A SPESSORE:

L'altezza di una trave a spessore è pari a quella del solaio.

Incaso di trave portante una regola grossolana permette di dimensionarne la base come:

B = L/6

Nella pratica, la larghezza di una trave a spessore varia tra i 60 e i 120 cm.

PREDIMENSIONAMENTO TRAVE

Per il predimensionamento delle travi, con sezione rettangolare, per le sollecitazioni flessionali, si applicherà la relazione:

$$h = r\sqrt{M/b}$$

dove:

- h è l'altezza utile della trave, ovvero la distanza del baricentro delle armature tese dal bordo compresso, espressa in cm
- M è il momento flettente che agisce sulla trave, espresso in Kgcm
- B è la larghezza della sezione resistente, espressa in cm
- r è un parametro, che è funzione delle resistenze di calcolo del calcestruzzo e dell'acciaio, del coefficiente di omogeneizzazione m e del rapporto tra l'armatura compressa A'f e l'armatura tesa Af

PREDIMENSIONAMENTO DEI PILASTRI

La normativa italiana, prevede che la sezione di un pilastro soggetto a compressione semplice debba soddisfare la seguente condizione:

Apil= N/(0.8 x fcd)

Apil = area sezione pilastro;

N = carico agente sul pilastro;

fcd= resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo.(110 Kg/cmq)

Considerando che il dimensionamento a compressione semplice non tiene conto della presenza di momento flettente e che il pilastro è soggetto a una rottura di tipo fragile (è bene quindi che non lavori ai limiti delle sue possibilità), conviene amplificare la sezione minima prevista dalla normativa attraverso un coefficiente di sicurezza minore di 0.8. Ad esempio:

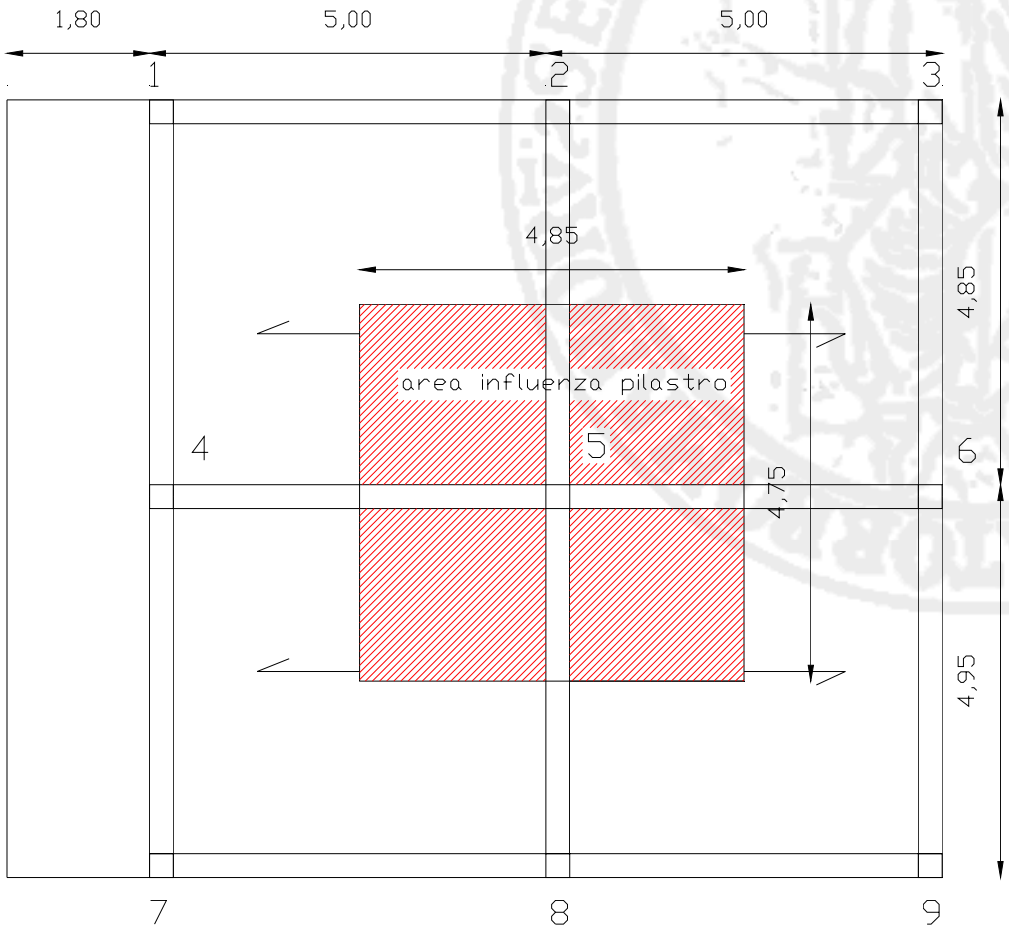
Apil= N/(0.6÷0.7xfcd)

PREDIMENSIONAMENTO DEI PILASTRI

Nel caso specifico, si può procedere direttamente con il pre-dimensionamento dei pilastri più caricati che sono, sicuramente il pilastro 5.

Ai fini del pre-dimensionamento, è sufficiente calcolare le aree d'influenza del pilastro moltiplicarle per i carichi permanenti e variabili espressi a metro quadro e considerare, in più, il peso degli elementi strutturali, compreso il pilastro ipotizzato, in prima battuta, con sezione 30 x 30 cm.

• PREDIMENSIONAMENTO DEI PILASTRI



PREDIMENSIONAMENTO DEI PILASTRI

Peso carat. Trave 30x50 cm = 375 Kg/m

Peso carat. pilastro 30x30 cm = 225 Kg/m

Peso solaio inter. 100x100 cm = 695 Kg

PREDIMENSIONAMENTO DEI PILASTRI

Pilastro 5

Area d'influenza: 4.85 m x 4.75 = 23.04 mq

Carico solaio = 23.04 mq x 695 Kg/mq= 16012,80 Kg

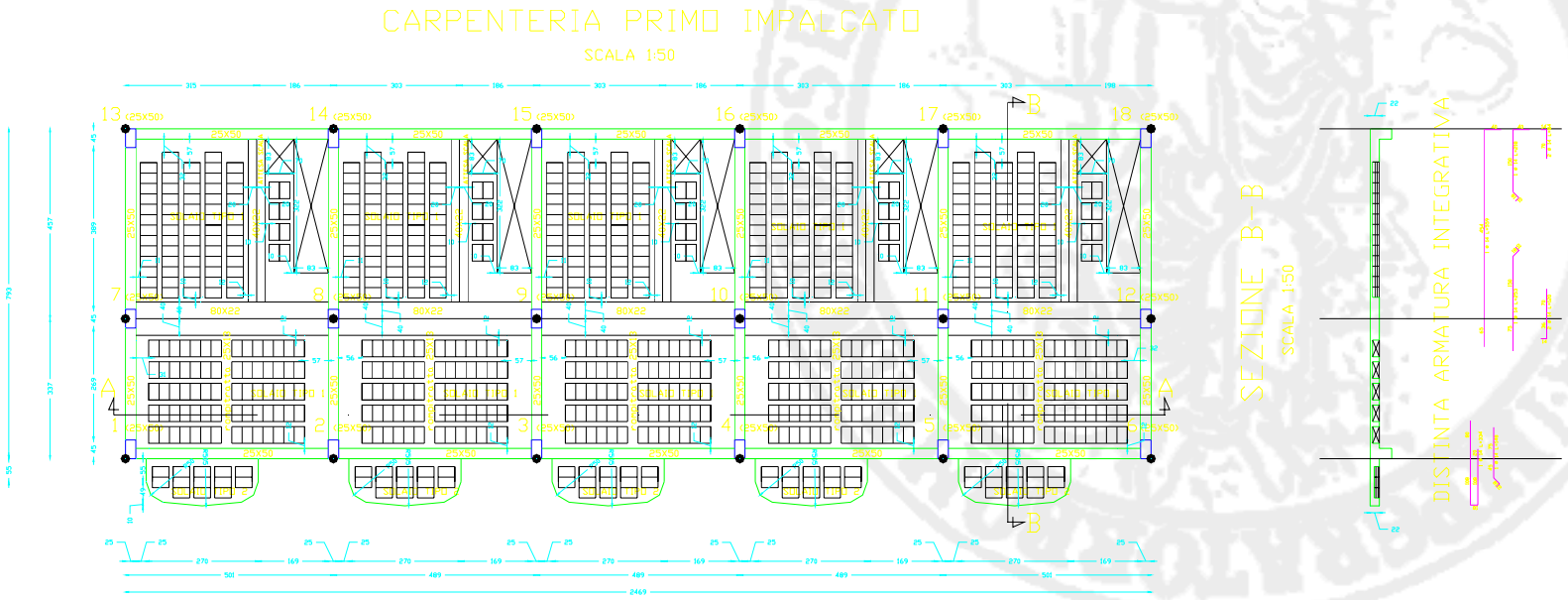
Travi = (4.85+4.75) m x 375 Kg/m = 3600 Kg

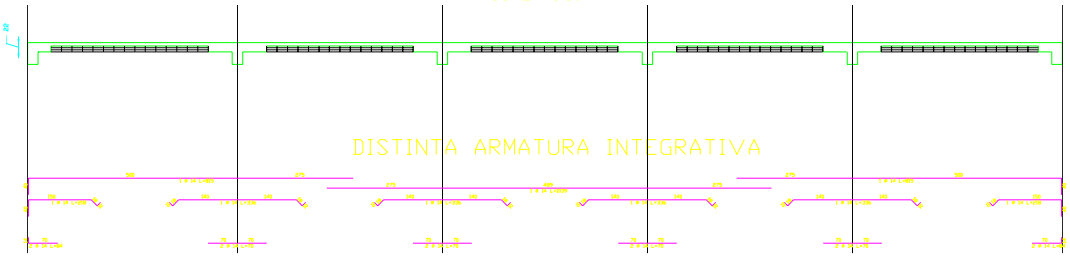
Pilastro = 3.00 m x 225 Kg/m = 675 Kg

Totale = **20287.80 Kg (20300)= N**

PREDIMENSIONAMENTO DEI PILASTRI

Apil = 20300Kg / 0.6 x110 Kg/cmq
= 307 cmq


CARPENTERIA PRIMO IMPALCATO
SCALA 1:50
SEZIONE B-B
SCALA 1:50
DISTINTA ARMATURA INTEGRATIVA


SEZIONE A-A
SCALA 1:50
DISTINTA ARMATURA INTEGRATIVA