

Corso di aggiornamento

Progetto di strutture antisismiche  
con pareti in c.a. ed in acciaio

**Problemi specifici nel progetto  
di strutture antisismiche con pareti in c.a.**

4 - Impostazione della carpenteria

Imola

23-25 giugno 2011

Edoardo M. Marino

## Processo progettuale

1. Concezione generale della struttura, nel rispetto di principi base di buona progettazione
2. Impostazione della carpenteria dell'edificio
3. Dimensionamento delle sezioni e verifica di massima della struttura
4. Analisi strutturale dettagliata e verifica del comportamento della struttura
5. Definizione delle armature ed elaborati grafici

## Impostazione della carpenteria

## Impostazione della carpenteria

Definizione dell'orditura dei solai e della posizione di travi, pilastri e pareti

La struttura deve essere in grado di portare

- i carichi verticali
- le azioni orizzontali equivalenti al sisma

## Obiettivi generali

Rendere la struttura il più regolare possibile

Valutare la possibilità di dividere il fabbricato in blocchi staticamente separati da giunti

Prestare molta attenzione alla configurazione delle pareti

- possibilità di ottenere una risposta con una componente torsionale accentuata
- concentrazione delle sollecitazioni e della richiesta di duttilità

## Edifici con pareti o nuclei in c.a.

Compito dei diversi elementi:

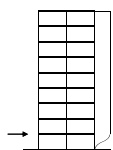
- Le pareti portano l'azione sismica
- Pilastri e travi portano i carichi verticali

Impostazione  
separata,  
più semplice

Ma, attenzione:

Ai piani superiori l'azione sismica è portata dai telai, più che dalle pareti

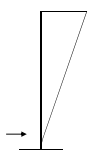
### Comportamento a mensola e comportamento a telaio



Telaio (con travi rigide)

Forze applicate ai piani inferiori provocano grossi spostamenti ...

... ma gli spostamenti non aumentano ai piani superiori



Mensole (pareti, oppure telaio con travi a spessore)

Forze applicate ai piani inferiori provocano piccoli spostamenti ...

... ma gli spostamenti aumentano di molto ai piani superiori

### Edifici con pareti o nuclei in c.a.

Compito dei diversi elementi:

- Le pareti portano l'azione sismica
- Pilastri e travi portano i carichi verticali

Impostazione separata, più semplice

Ma, attenzione:

Ai piani superiori l'azione sismica è portata dai telai, più che dalle pareti

Le fondazioni richiedono uno studio particolare (e costi maggiori)

### Impostazione della carpenteria

Travi e pilastri portano sia carichi verticali che azioni orizzontali

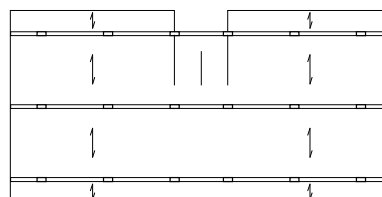
Può essere utile scindere il problema in due fasi:

1. Impostare la carpenteria pensando innanzi tutto ai soli carichi verticali tenendo però presenti i criteri derivanti dalla contemporanea presenza di azioni orizzontali
2. Inserire le pareti in carpenteria per renderla idonea a sopportare azioni orizzontali

### Carpenteria:

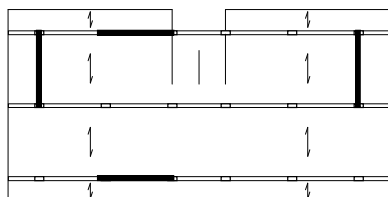
da soli carichi verticali ad azioni orizzontali

Al limite, per soli carichi verticali:



### Carpenteria: da soli carichi verticali ad azioni orizzontali

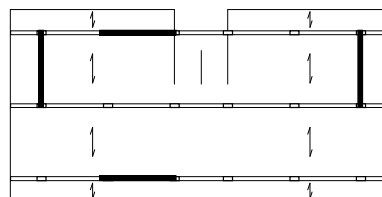
Inserire le pareti per azioni orizzontali:



Le pareti sono molto resistenti e rigide e quindi ne bastano poche

### Carpenteria: da soli carichi verticali ad azioni orizzontali

Inserire le pareti per azioni orizzontali:

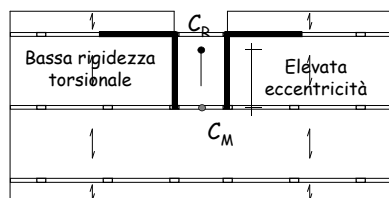


Conferire uguale rigidezza nelle due direzioni  
N.B. È facile se l'interasse dei pilastri è uniforme

**Carpenteria:**

da soli carichi verticali ad azioni orizzontali

Inserire le pareti per azioni orizzontali:

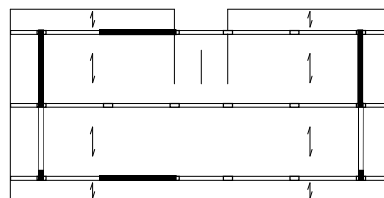


Pensare anche al comportamento torsionale, questa configurazione non va bene

**Carpenteria:**

da soli carichi verticali ad azioni orizzontali

Completare la struttura:

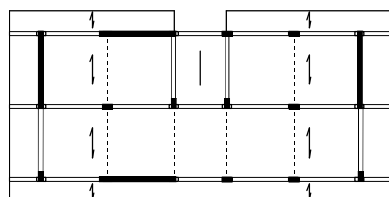


Meglio una configurazione bilanciata anche dei pilastri  
N.B. Agli ultimi piani potrebbero essere importanti

**Carpenteria:**

da soli carichi verticali ad azioni orizzontali

Completare la struttura:



Aggiungere altre travi, a spessore, che sono però irrilevanti ai fini sismici

Esempio

**Edificio analizzato**

Tipologia:  
edificio adibito a civile abitazione, a 5 piani

Classe dell'edificio:  
classe II (costruzione con normale affollamento, senza contenuti pericolosi e funzioni sociali essenziali)

Ubicazione:  
zona sismica 2 ( $a_g = 0.25 g$ )

Categoria di suolo:  
categoria C (sabbie e ghiaie mediamente addensate)

**Edificio analizzato**

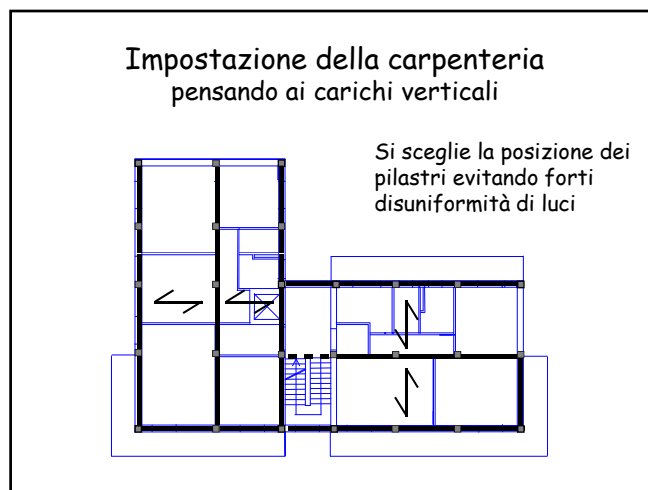
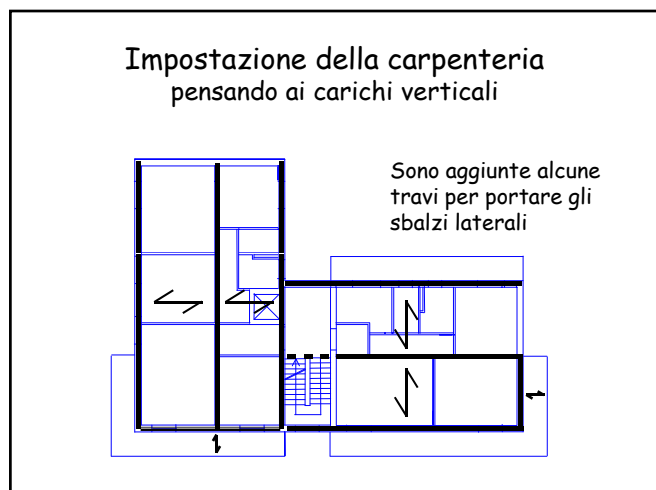
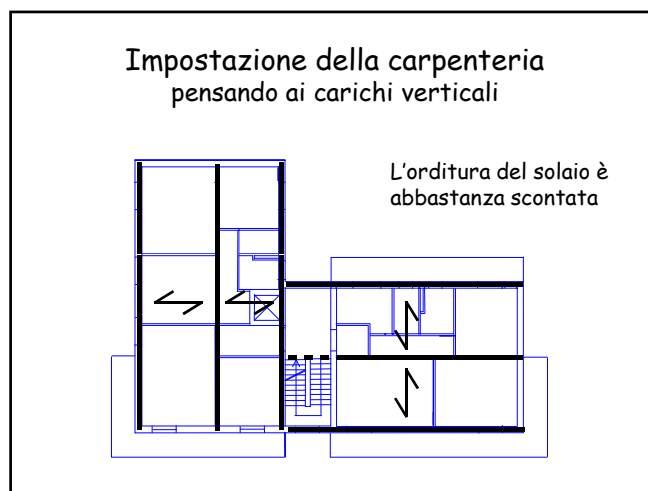
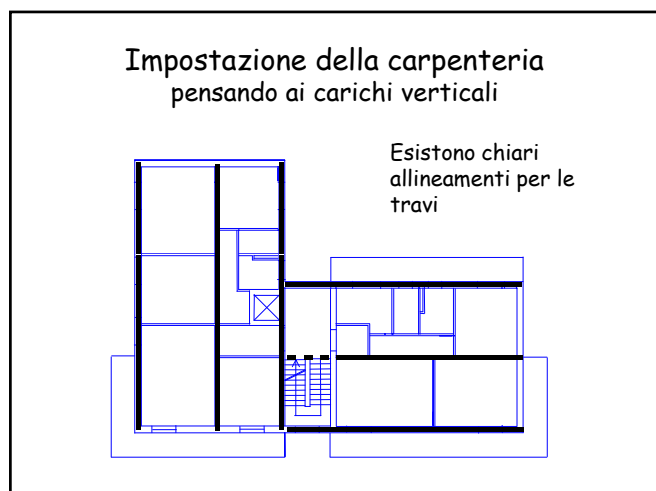
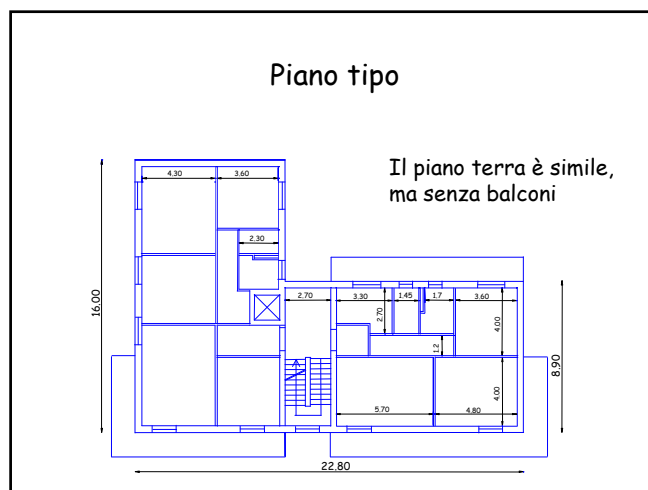
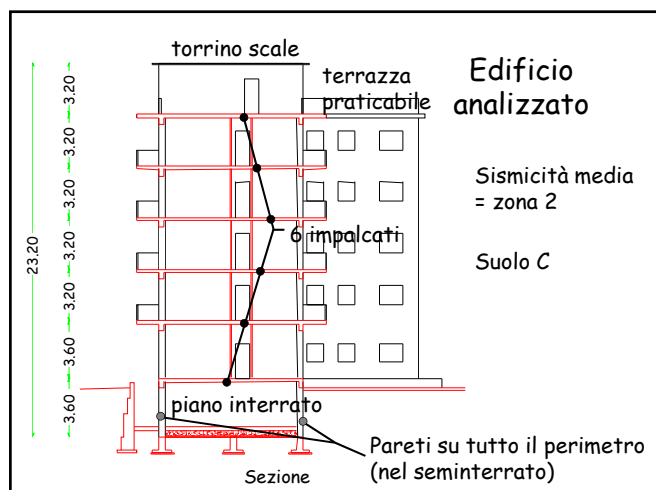
Struttura portante principale:  
con pareti in cemento armato

Solai:  
in latero-cemento, gettati in opera

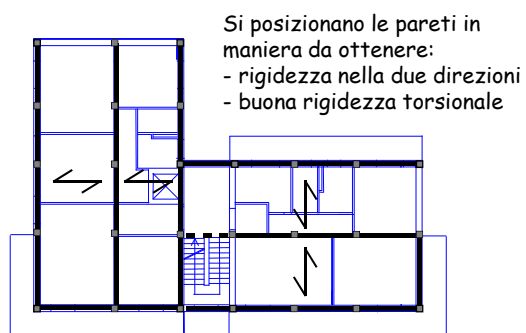
Scale:  
a soletta rampante (tipologia "alla Giliberti")

Fondazioni:  
reticolo di travi rovesce

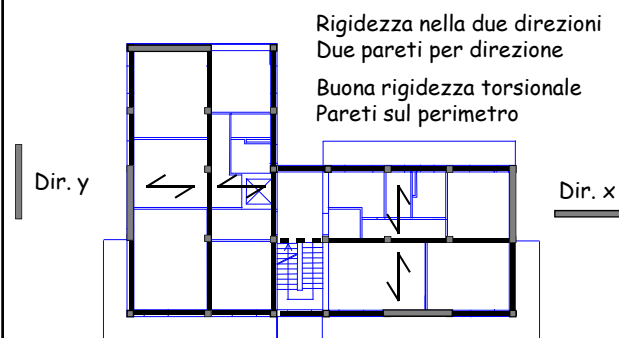
Materiali:  
calcestruzzo C25/30 ( $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$ ,  $R_{ck} = 30 \text{ MPa}$ )  
acciaio B450C



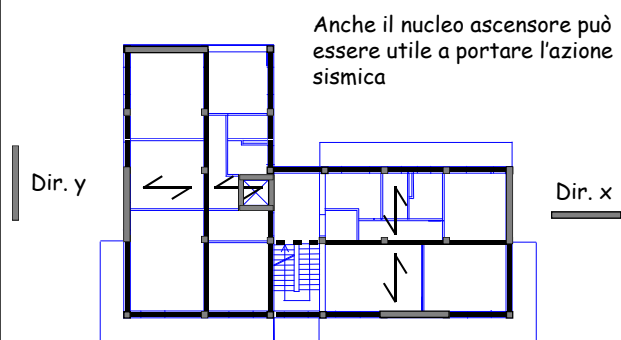
### Impostazione della carpenteria pensando alle azioni orizzontali



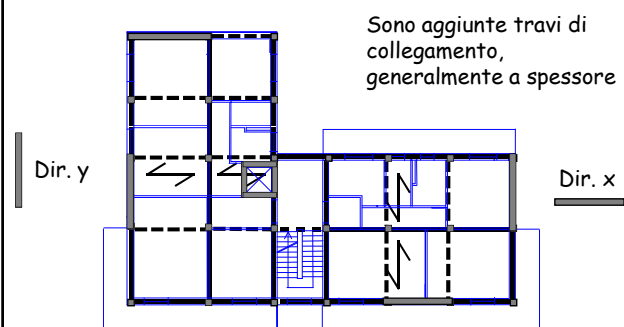
### Impostazione della carpenteria pensando alle azioni orizzontali



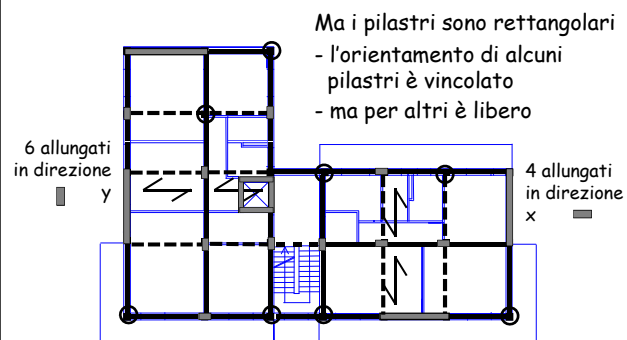
### Impostazione della carpenteria pensando alle azioni orizzontali



### Impostazione della carpenteria pensando alle azioni orizzontali



### Impostazione della carpenteria pensando alle azioni orizzontali



### Impostazione della carpenteria pensando alle azioni orizzontali

