

Corso di aggiornamento
Progettazione strutturale e
Norme Tecniche per le Costruzioni 2008

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

4 - Impostazione della carpenteria

Spoletto
3-4 febbraio 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.

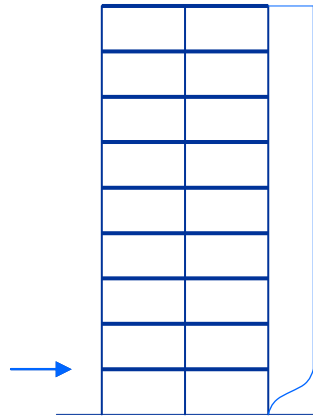
Compito dei diversi elementi:

- 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

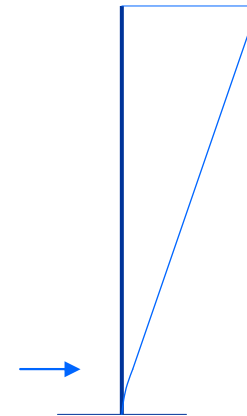
Comportamento a mensola e comportamento a telaio



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

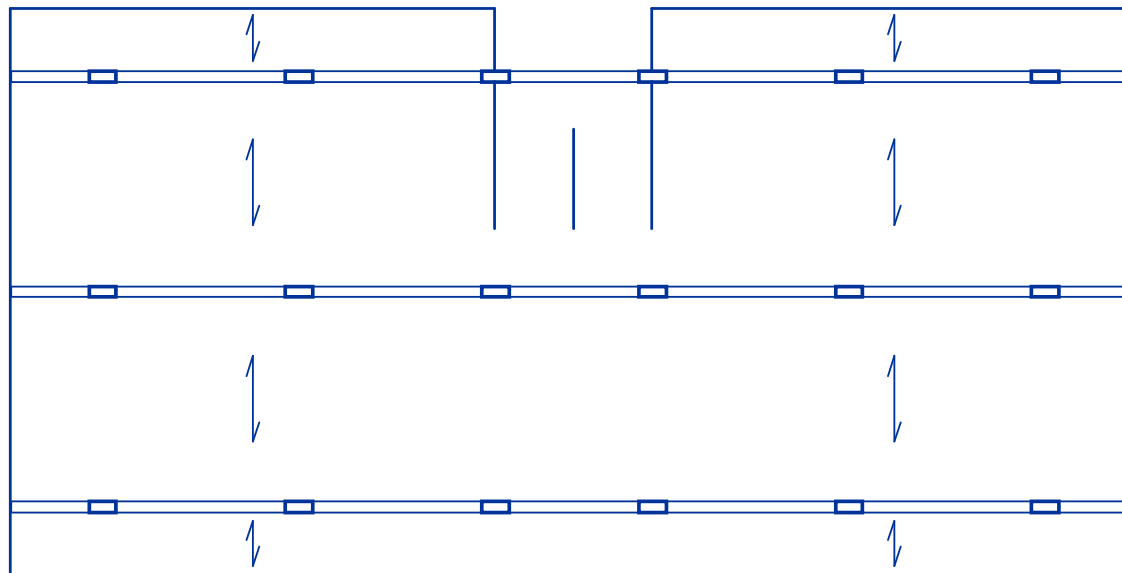
Travi e pilastri portano sia carichi verticali che azioni orizzontali

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

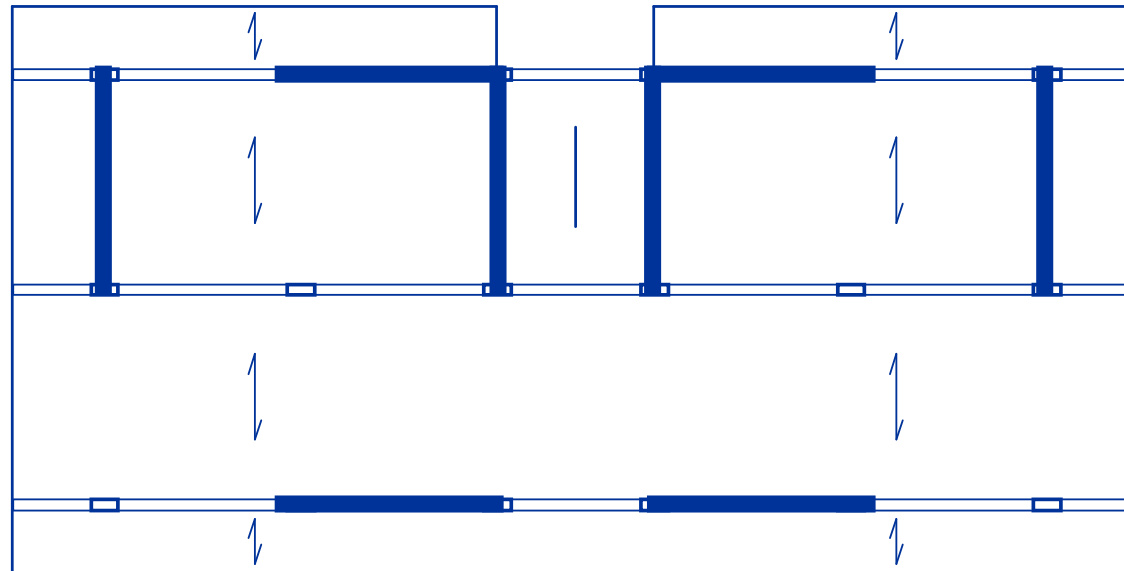
Carpenteria: da soli carichi verticali ad azioni orizzontali

Al limite, per soli carichi verticali:



Carpenteria: da soli carichi verticali ad azioni orizzontali

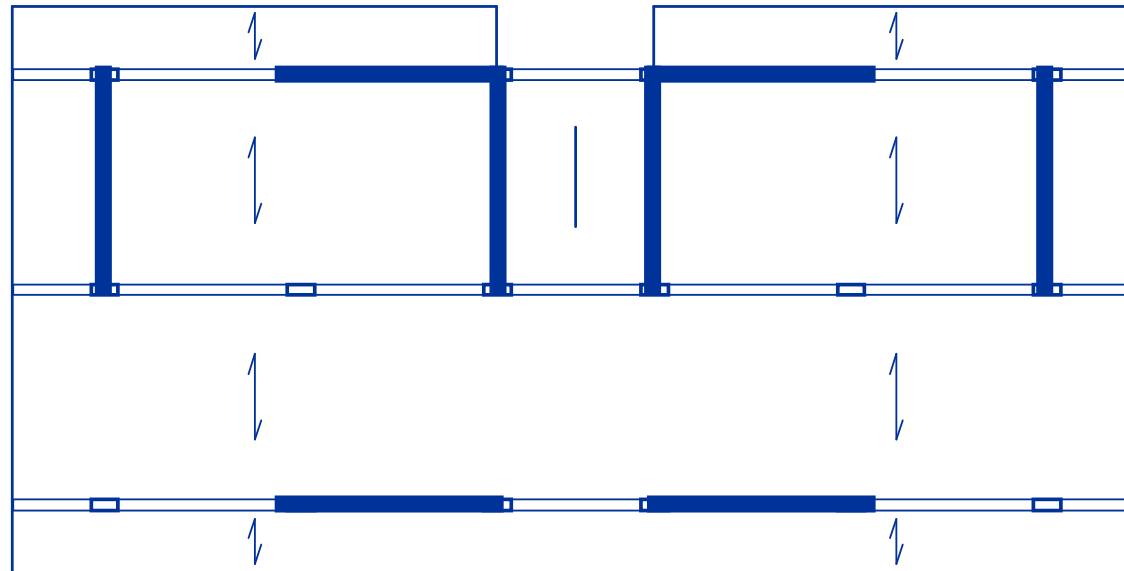
Inserire le pareti per azioni orizzontali:



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

Carpenteria: da soli carichi verticali ad azioni orizzontali

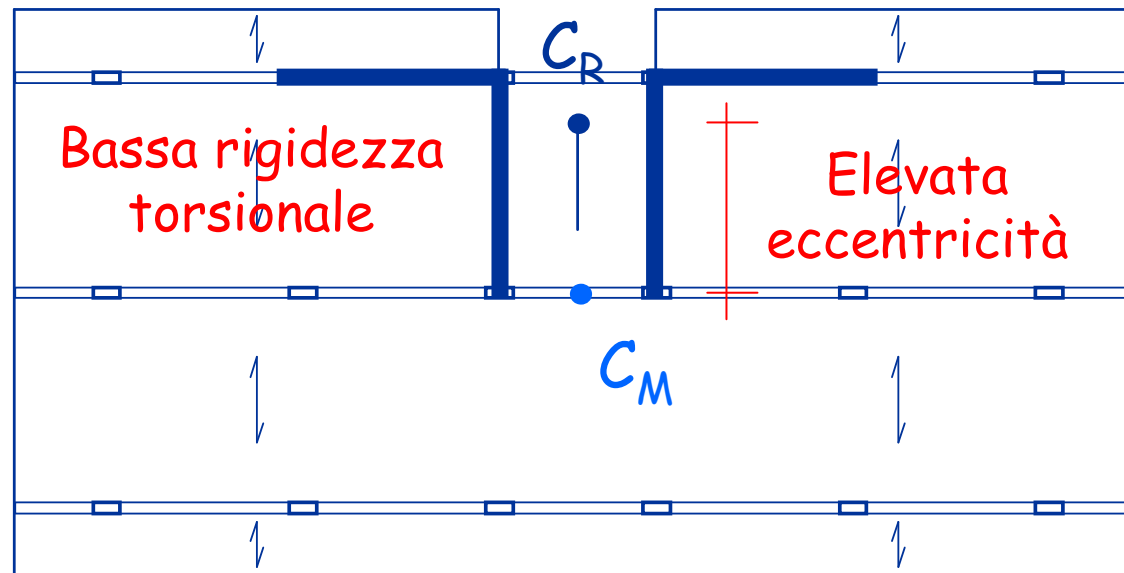
Inserire le pareti per azioni orizzontali:



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

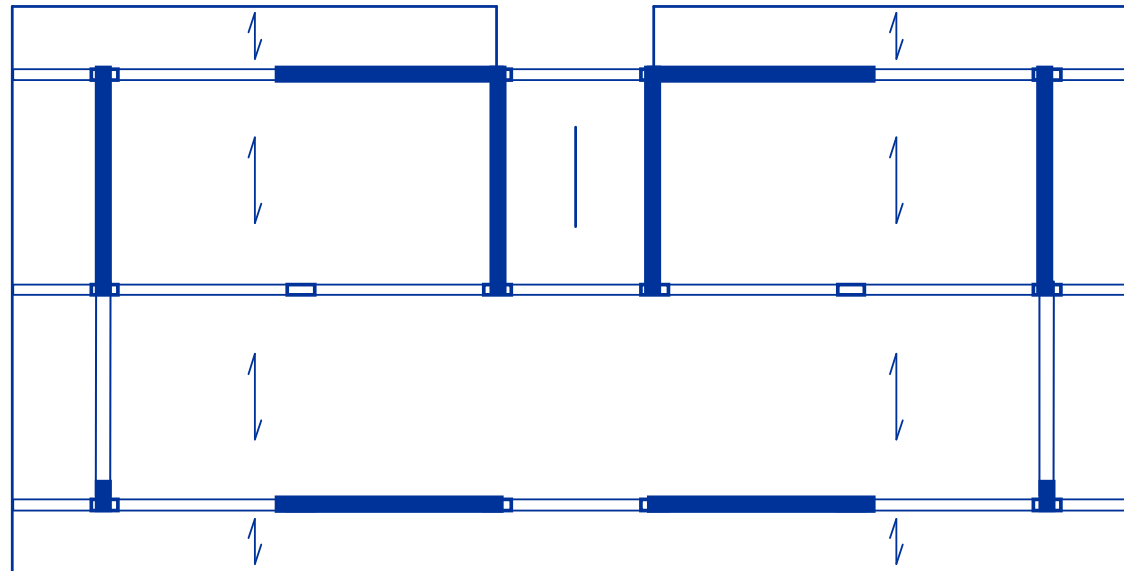
Inserire le pareti per azioni orizzontali:



Pensare anche al comportamento torsionale,
questa configurazione non va bene

Carpenteria: da soli carichi verticali ad azioni orizzontali

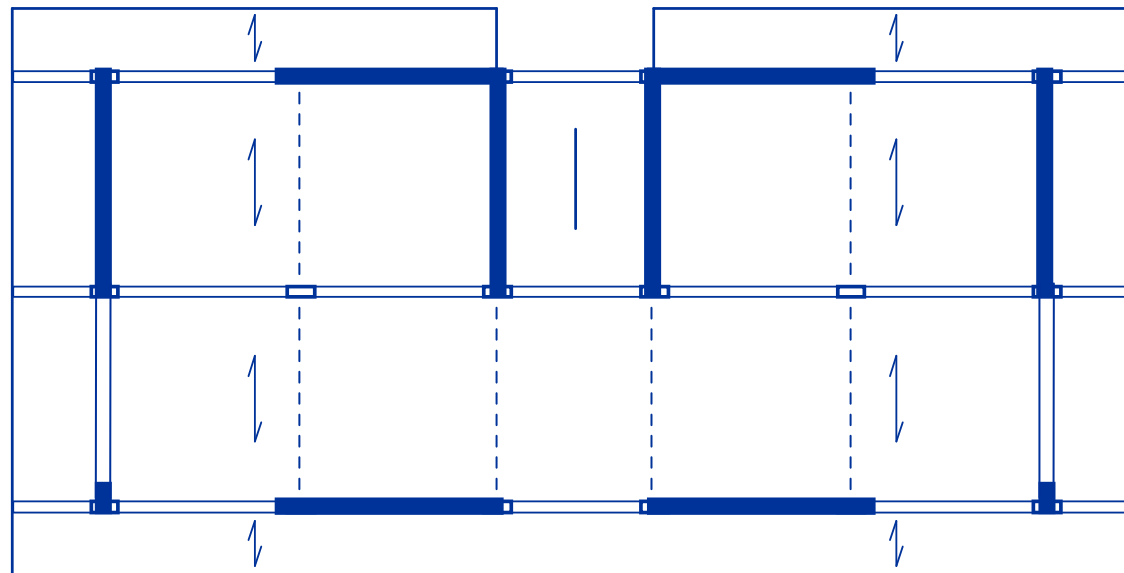
Completare la struttura:



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

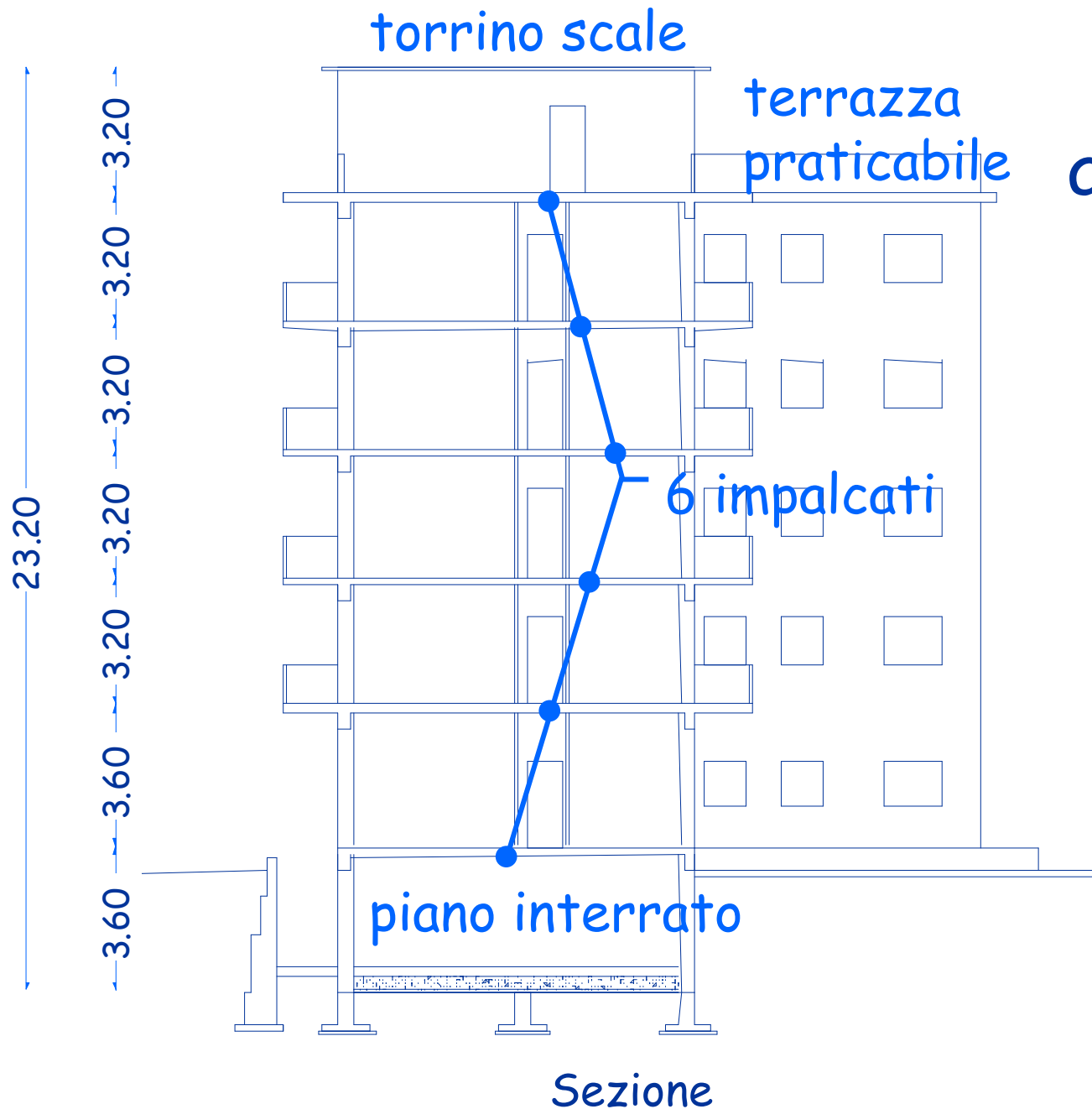
Struttura portante principale:
con pareti in cemento armato

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



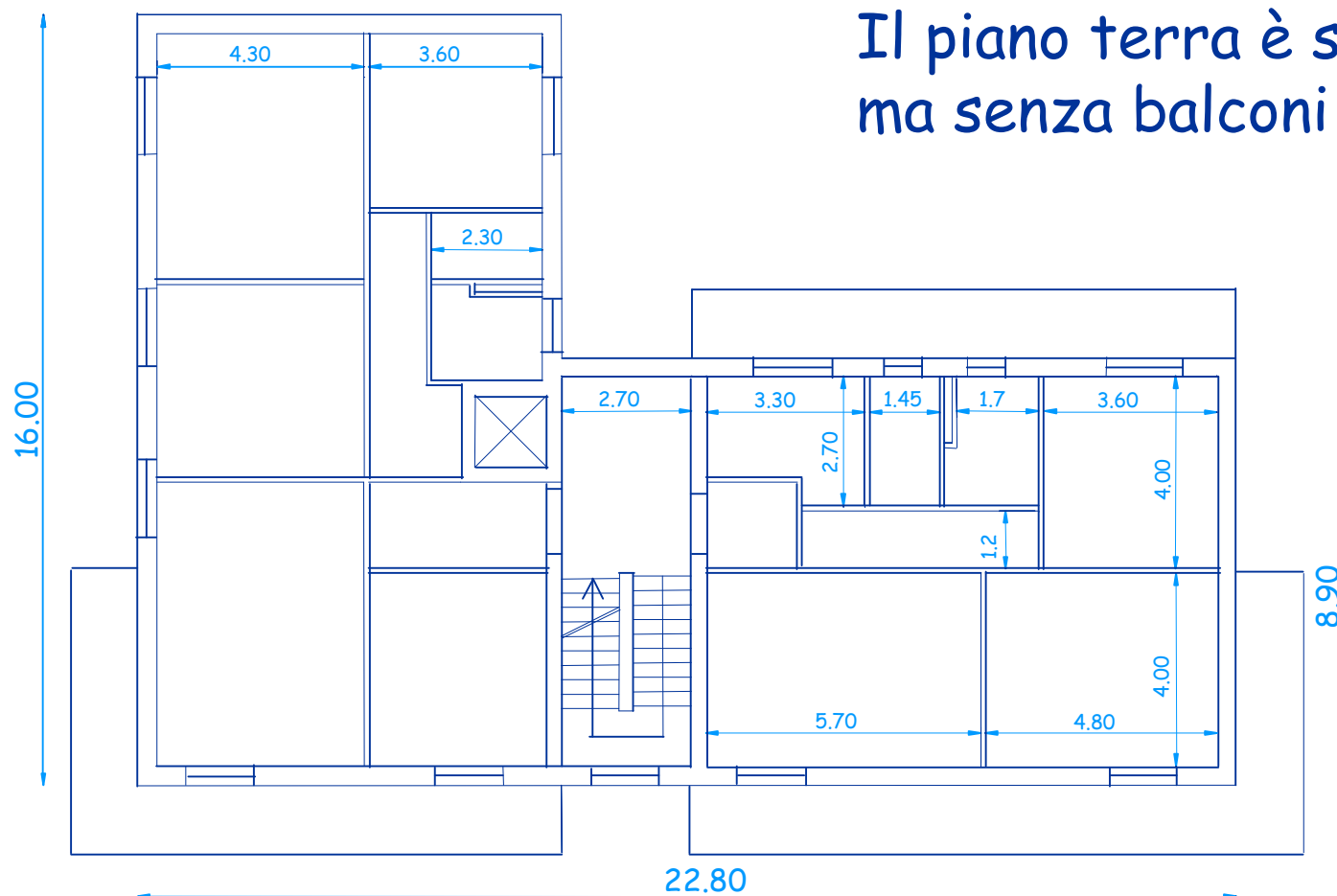
Edificio analizzato

Sismicità media
= zona 2

Terreno
costituito da
sabbie e ghiaie
mediamente
addensate

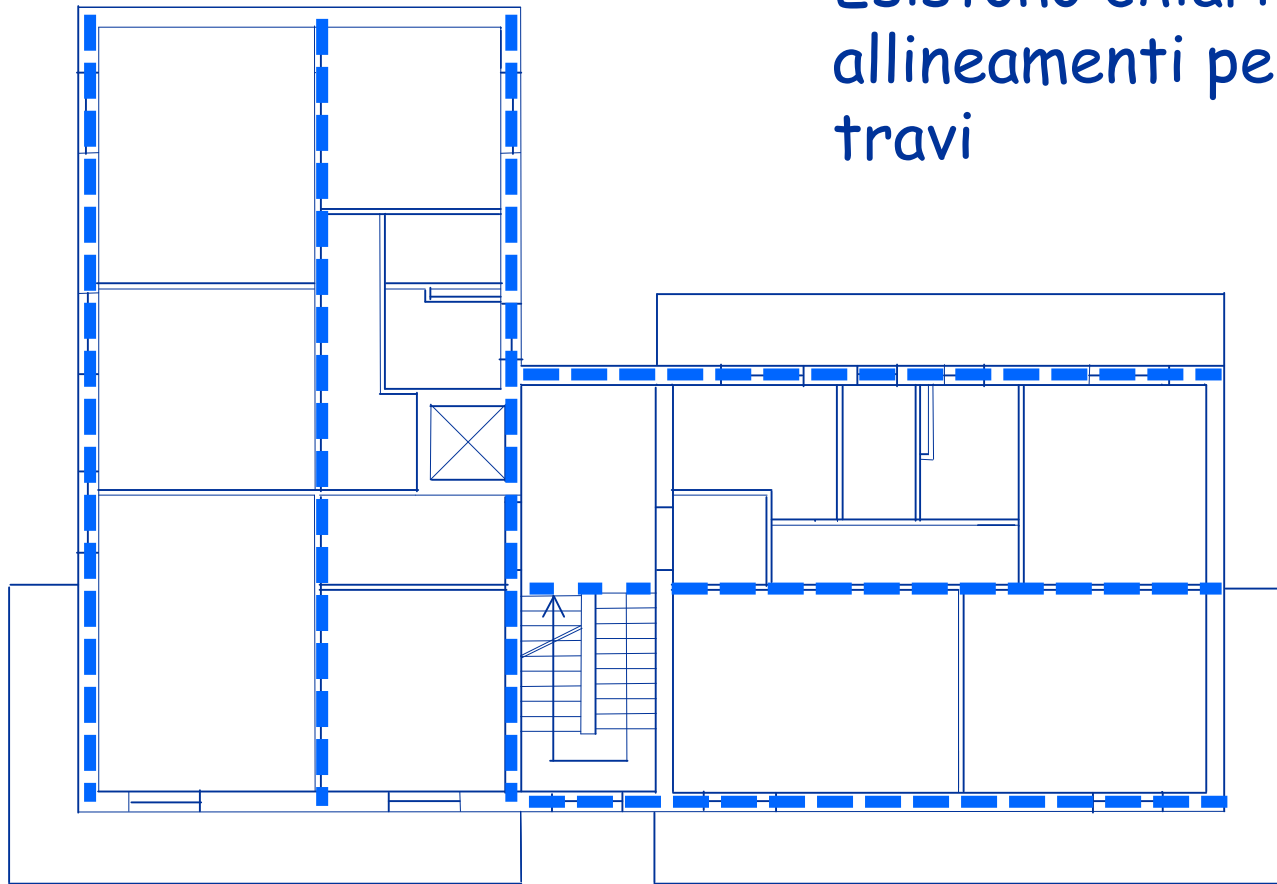
Piano tipo

Il piano terra è simile,
ma senza balconi

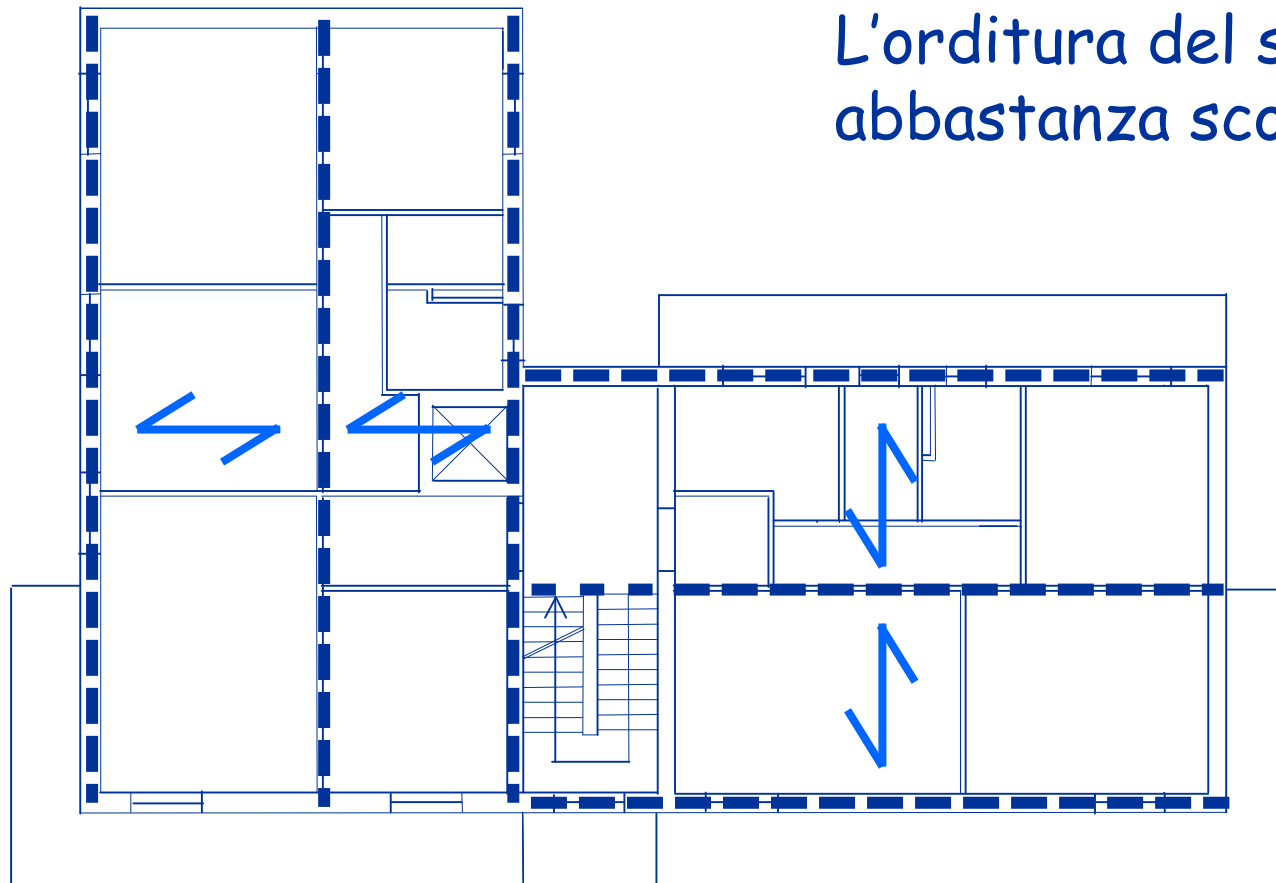


Impostazione della carpenteria pensando ai carichi verticali

Esistono chiari
allineamenti per le
travi

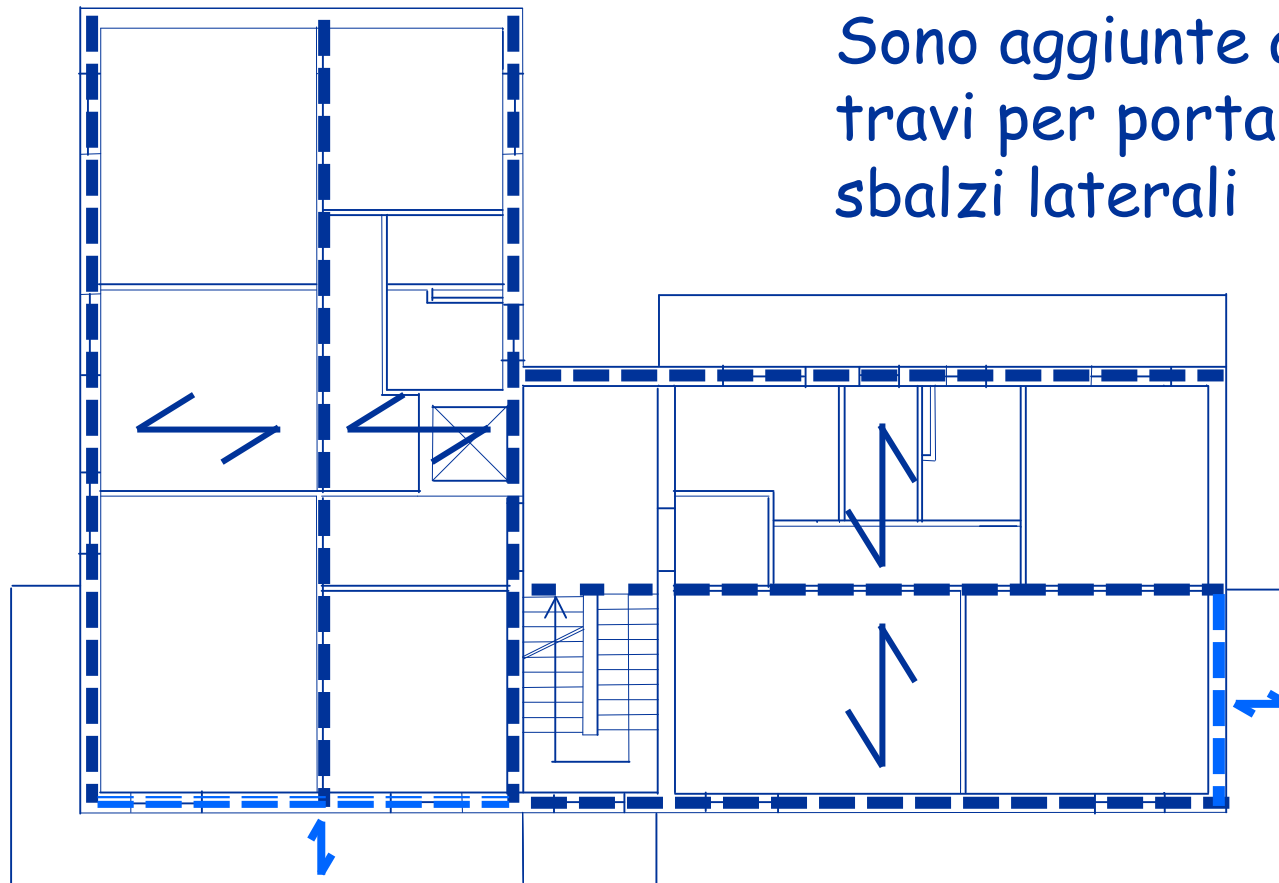


Impostazione della carpenteria pensando ai carichi verticali



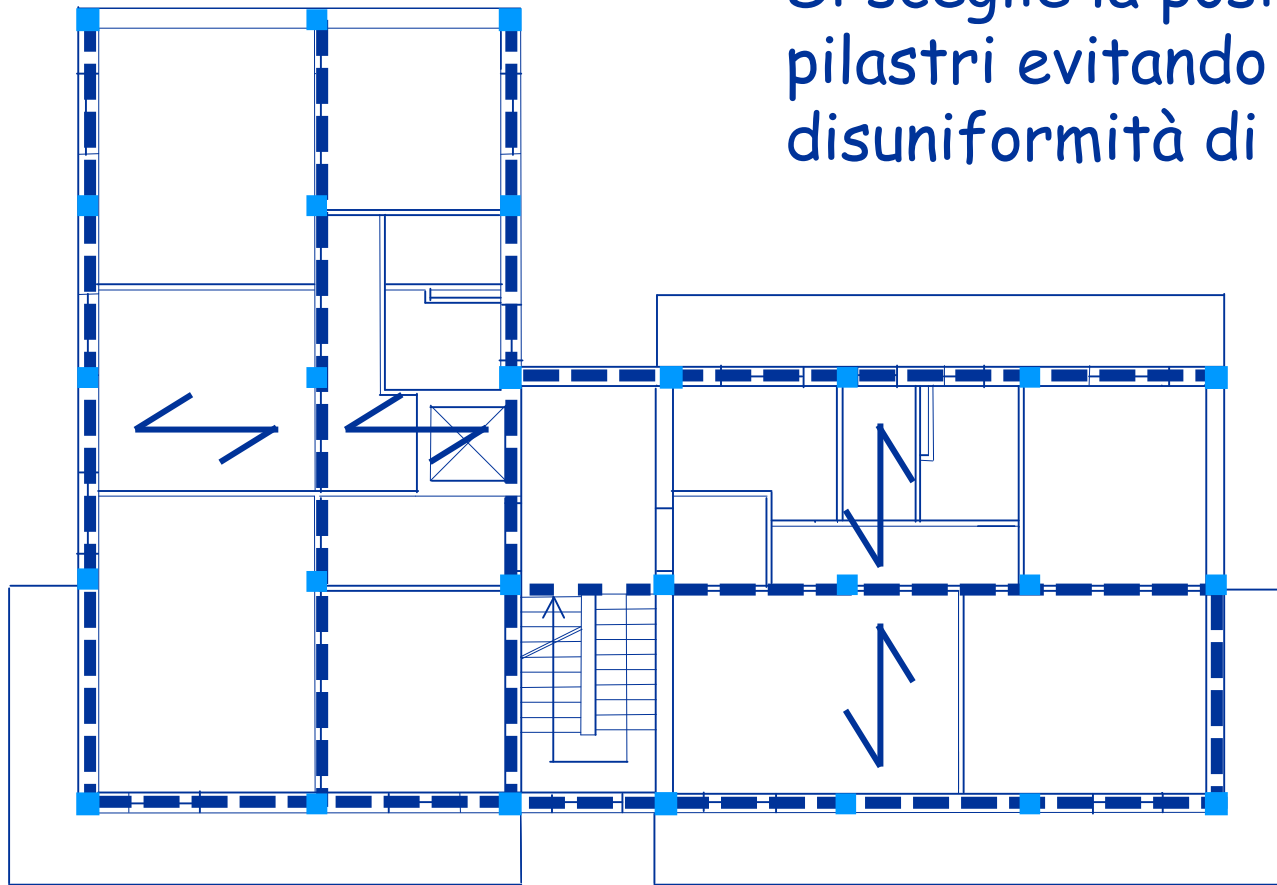
Impostazione della carpenteria pensando ai carichi verticali

Sono aggiunte alcune
travi per portare gli
sbalzi laterali



Impostazione della carpenteria pensando ai carichi verticali

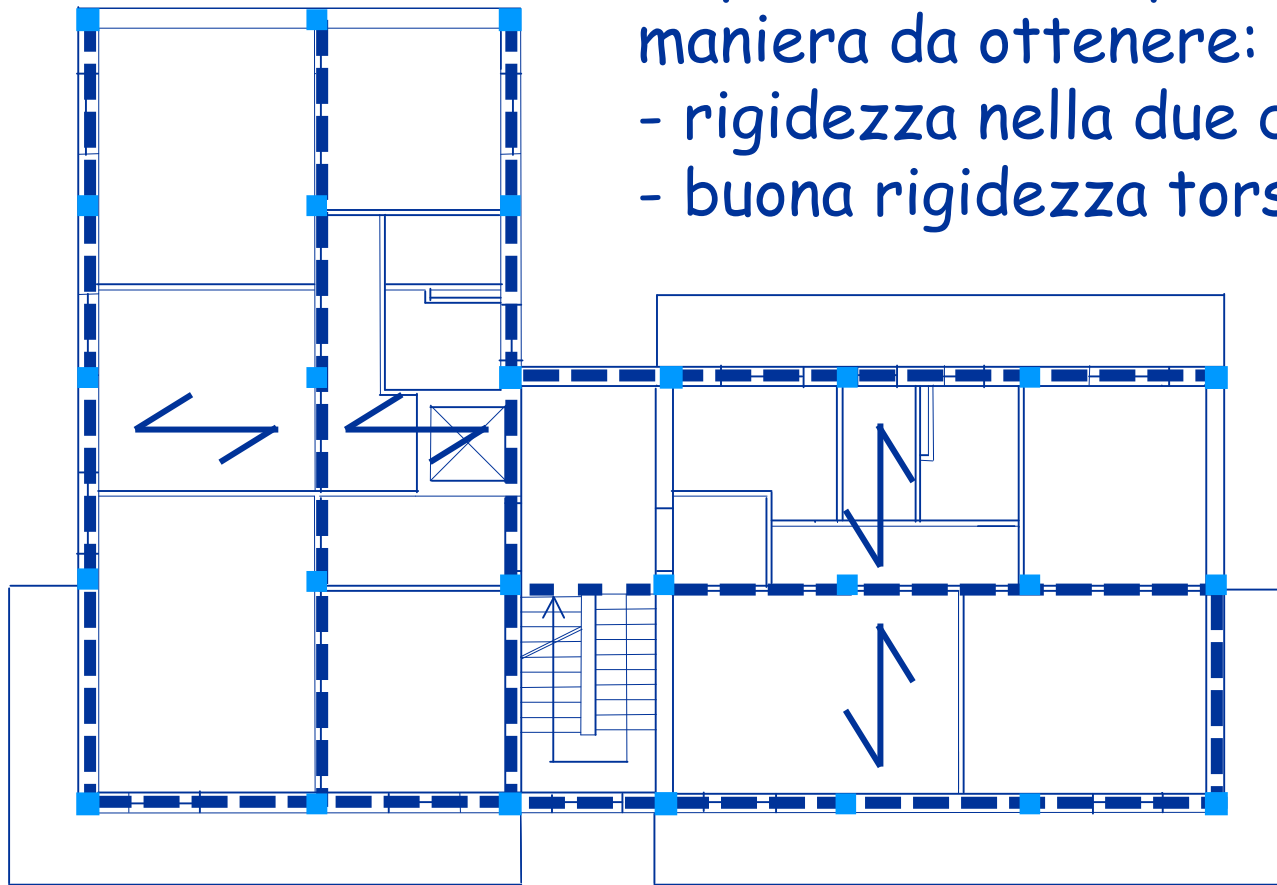
Si sceglie la posizione dei
pilastri evitando forti
disuniformità di luci



Impostazione della carpenteria pensando alle azioni orizzontali

Si posizionano le pareti in
maniera da ottenere:

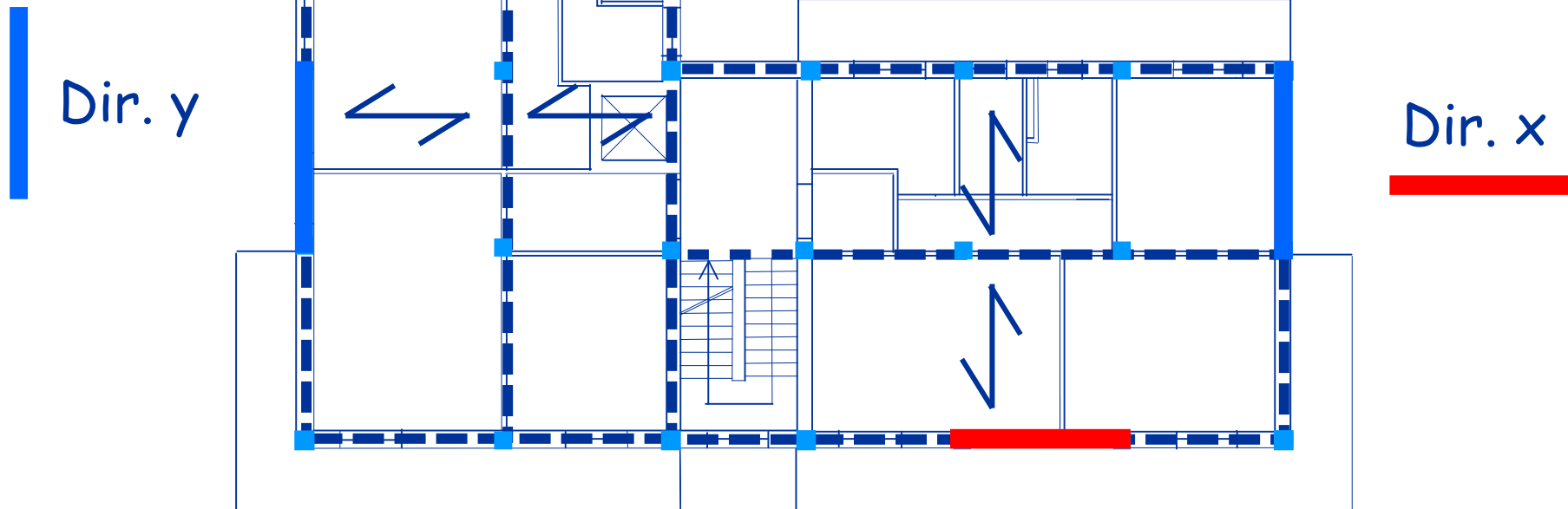
- rigidezza nella due direzioni
- buona rigidezza torsionale



Impostazione della carpenteria pensando alle azioni orizzontali

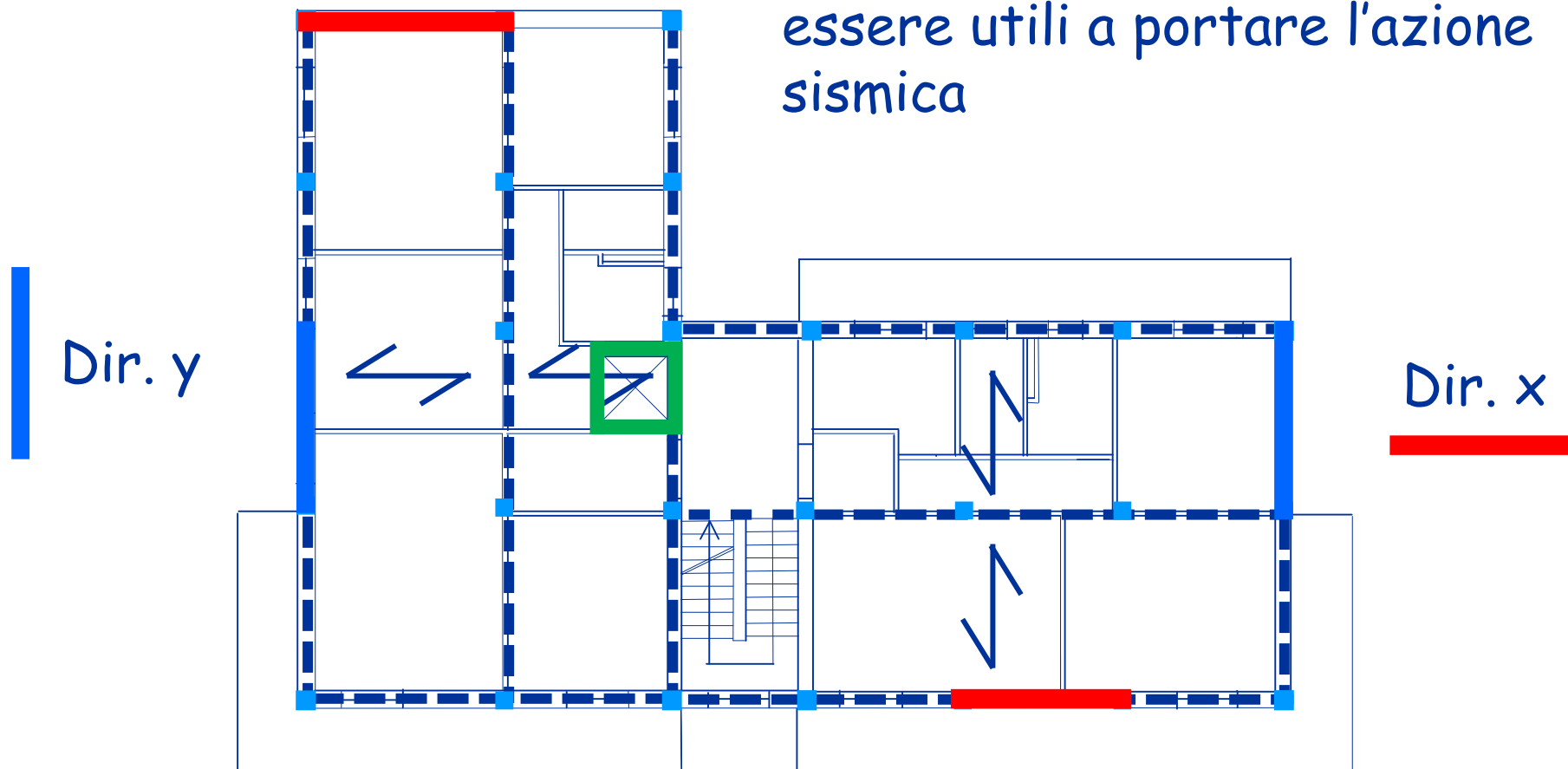
Rigidezza nella due direzioni
Due pareti per direzione

Buona rigidezza torsionale
Pareti sul perimetro



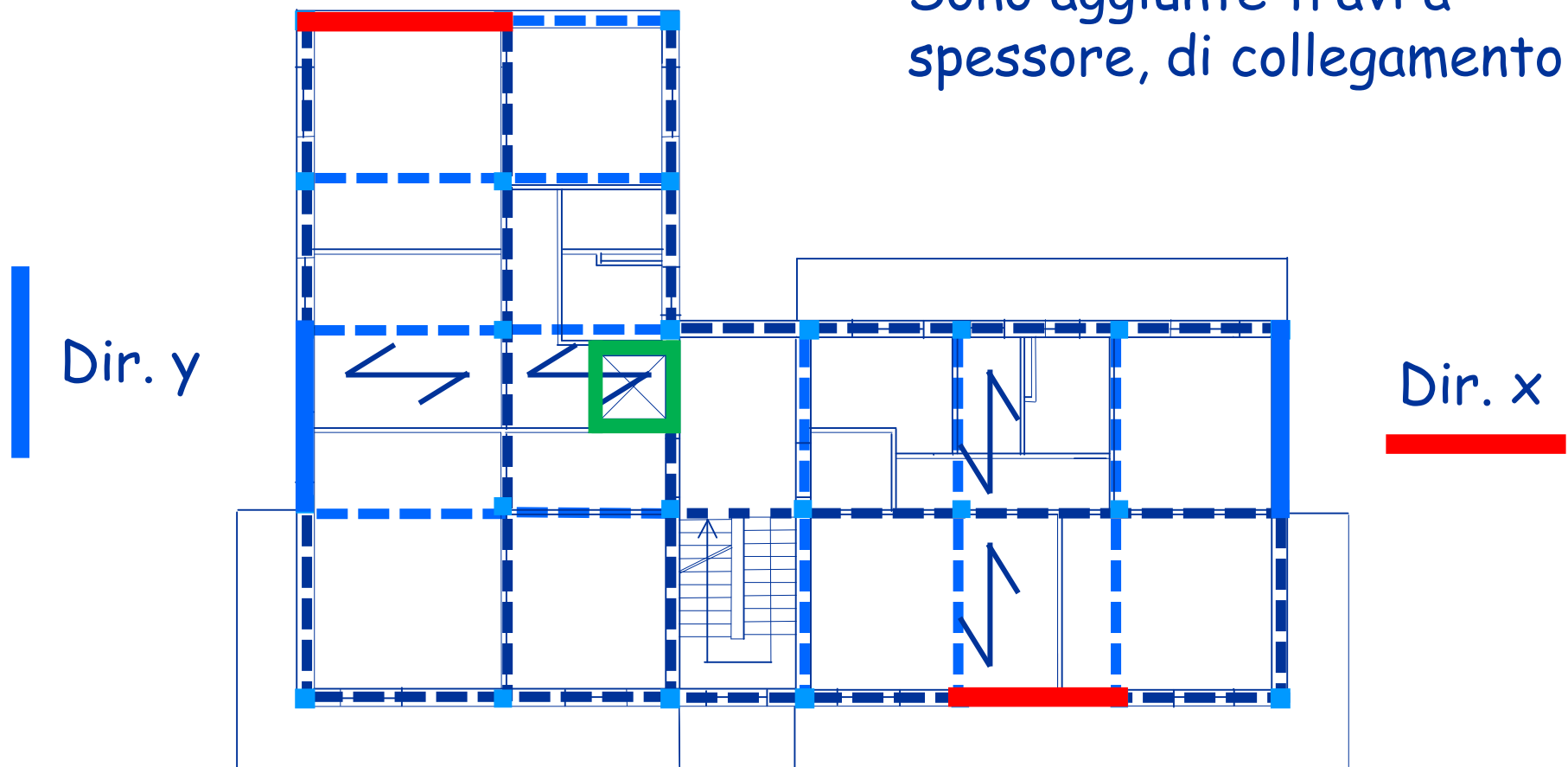
Impostazione della carpenteria pensando alle azioni orizzontali

Anche il nucleo ascensore può essere utile a portare l'azione sismica



Impostazione della carpenteria pensando alle azioni orizzontali

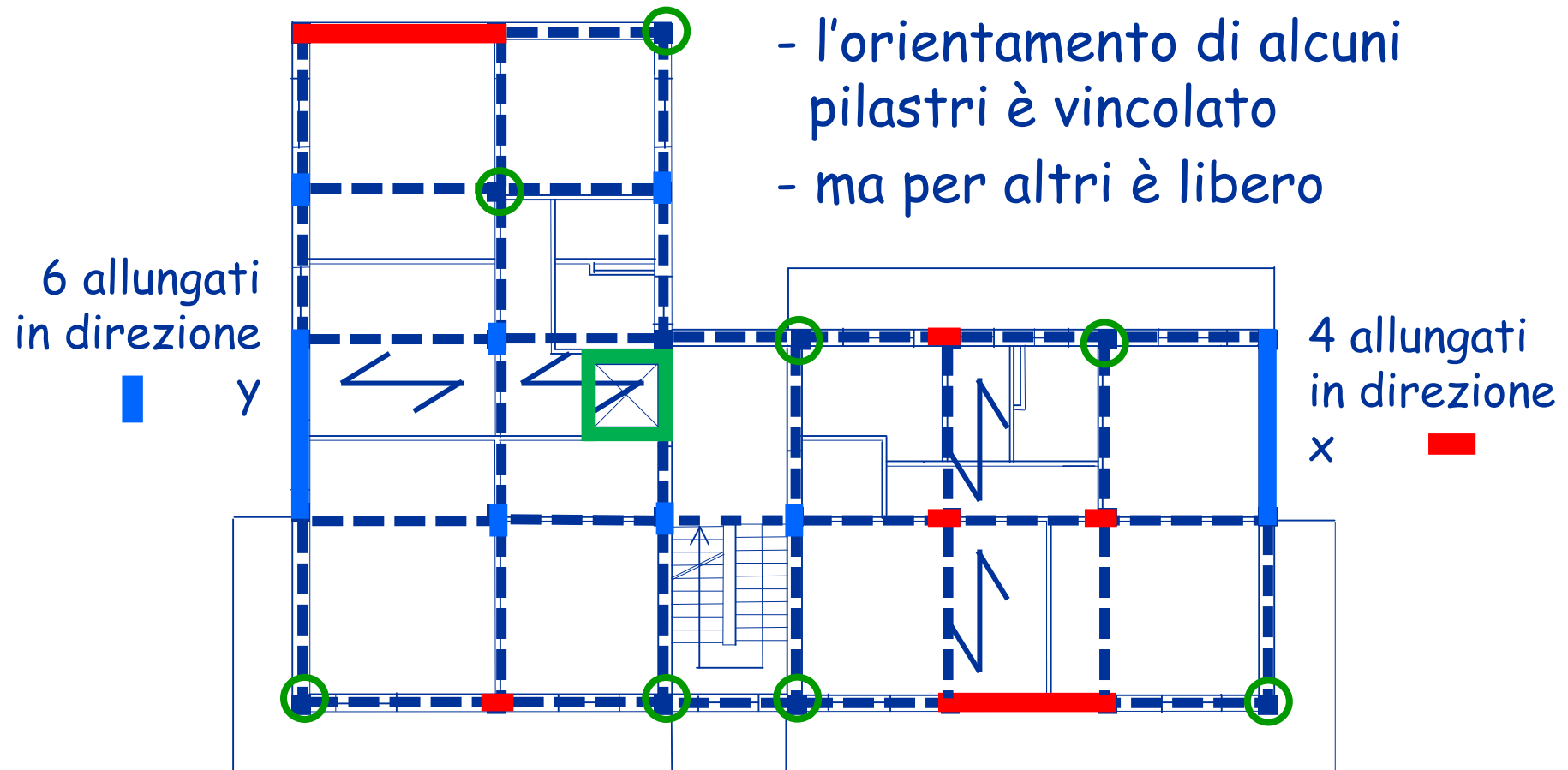
Sono aggiunte travi a
spessore, di collegamento



Impostazione della carpenteria pensando alle azioni orizzontali

Ma i pilastri sono rettangolari

- l'orientamento di alcuni pilastri è vincolato
- ma per altri è libero



Impostazione della carpenteria pensando alle azioni orizzontali

