

17 aprile 2013 su 10.10 - 10.40

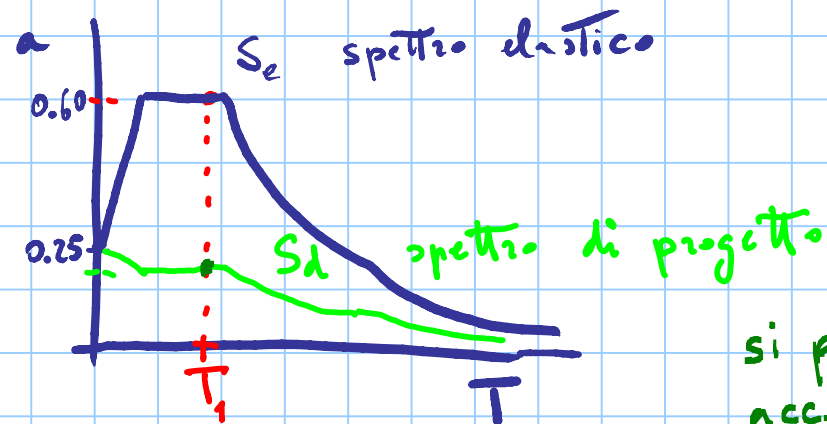
Titolo nota

17/04/2013

PROGETTAZIONE ANTISISMICA

Tradizionale

spettro di
risposta



si progetta con una
accelerazione bassa
↓
forte danno strutturale

la progettazione tradizionale
garantisce la salvaguardia della vita
ma implica un forte danneggiamento

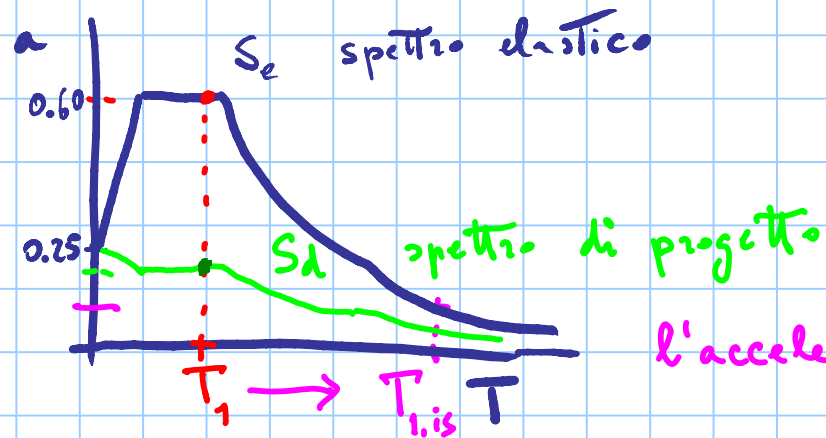
La progettazione strutturale tradizionale
implica un corretto dosaggio di :

- rigidezza \Rightarrow influisce sul periodo $T \Rightarrow$ accelerazione, spostamenti
- resistenza \Rightarrow mediante il fattore di struttura q
- duttilità \Rightarrow compensa la riduzione di resistenza
ma implica danneggiamento

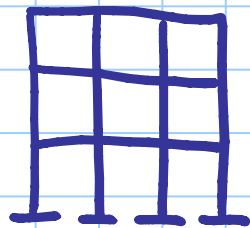
Energia di ingresso
(dovuta al sisma) \Rightarrow Energia elastica + Energia dissipata

L'isolamento alla base mira a
ridurre l'energia di ingresso

ISOLAMENTO ALLA BASE = aumentare il periodo T

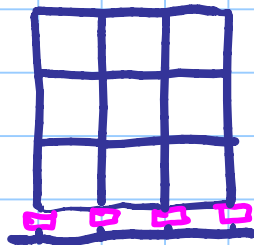


l'accelerazione per $T_{1, is}$ è molto minore



base fissa

T_1



isolata alla base

$T_{1, is}$

isolatori

Gli isolatori disaccoppiano il moto della struttura dal moto del terreno

Questo avviene solo se

$$T_{1, is} \gg T_1$$

punto 1) per isolare bisogna aumentare notevolmente
il periodo della struttura $T_{1, is} \geq 3 \cdot T_1$



ha senso se la struttura (a base fissa)
è abbastanza rigida

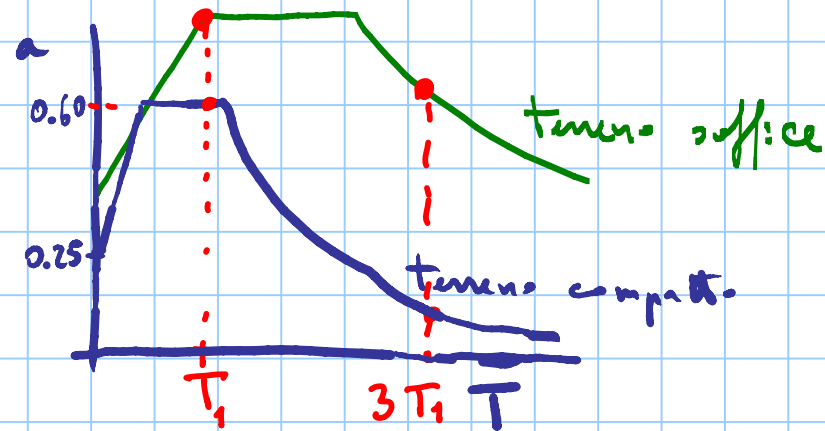
l'isolamento NON è la soluzione generale a tutti i problemi

punto 2) il periodo della (ovvia) struttura NON deve variare
molto durante il sisma

se la struttura si danneggia T_1 aumenta e l'isolamento
perde efficacia

per questo si impone $q \leq 1.5$

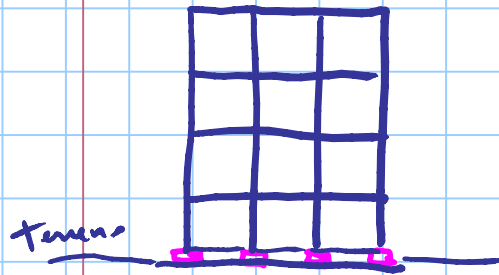
punto 3) lo spettro varia col tipo del terreno
in alcuni casi aumentare il periodo aiuta poco



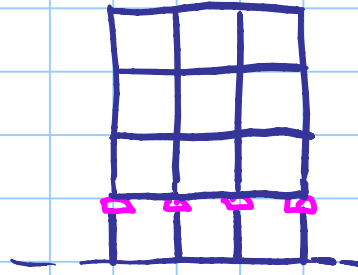
⇓
realizzare strutture isolate su terreni soffici
può non funzionare

IMPOSTAZIONE DEL PROGETTO

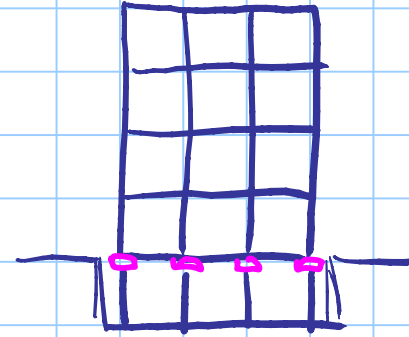
1) Dove disporre il sistema di isolamento?



alla base



sotto il
1° impalcato
(fuori terra)



sotto il
1° impalcato
(con piano interrato)

PROBLEMI

- strutturali
- libertà di movimento dell'impalcato
- finiture
- impianti

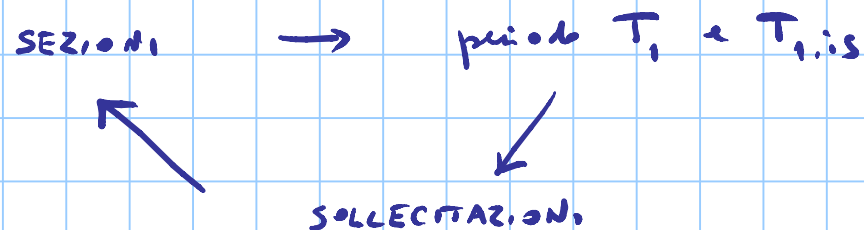
2) come dimensionare la (sovra)struttura?

la rigidità (e quindi le sezioni delle aste) non deve essere molto diversa da quella di una struttura tradizionale

Nota: nel c.a. noi idealmente disaccoppiamo rigidità (sezioni) da resistenza (armature) — ma questo non è esatto

dimensionare sulla base dell'esperienza

oppure con procedimento iterativo



3) come dimensionare il sistema di isolamento ?

Una volta dimensionata la struttura si può calcolare T_1

Quindi si assume $T_{1, is} \geq 3 \cdot T_1$

La struttura isolata si può approssimare come un oscillatore
semplice



Si ha $T_{1, is} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K_{is}}}$

$$\Downarrow$$
$$K_{is} = \left(\frac{2\pi}{T_{1, is}} \right)^2 m$$

Nota la rigidità complessiva K_{is}

si può dimensionare il singolo isolatore

n isolatori uguali, con $K_{i, is} \Rightarrow K_{is} = n K_{i, is}$

criteri di scelta

- meglio usare un unico Tipo di isolatori (cost. prove)
- disporre sia isolatori che slitte
- scegliere isolatori in base a:
 $K_{1,15}$ σ_{pmax} N
- disporre gli isolatori in modo che:
centro di massa (globale) e centro di rigidità degli isolatori coincidano
buona rigidità rotazionale: meglio slitte interne e isolatori nel perimetro

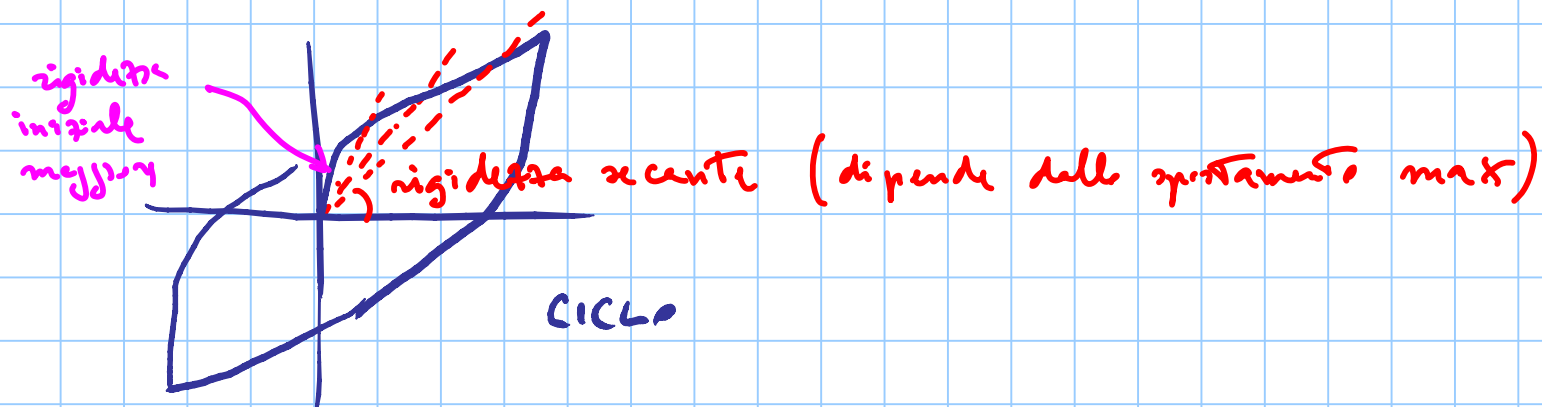
4) analisi strutturale (calcolo delle strutture)

più comune: Analisi modale con spettro di risposta

problema: modellazione degli isolatori

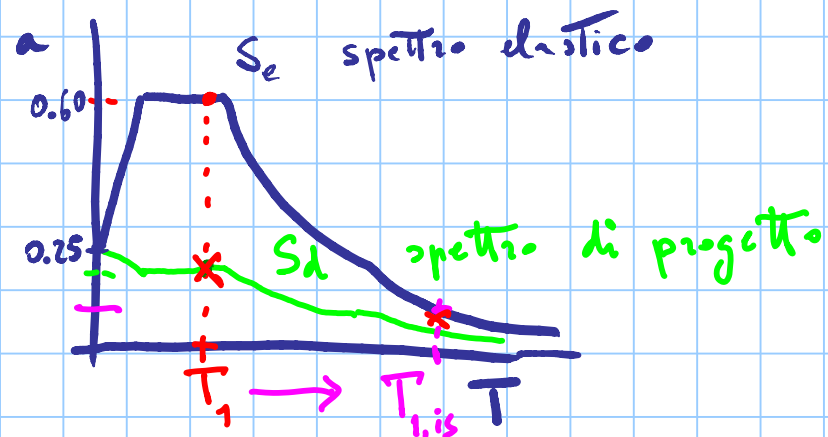
in genere: molla lineare con opportuna rigidità

Nota: la rigidità può dipendere anche dall'entità degli spostamenti.



5) Armare la struttura

Che sollecitazioni rispetto alla struttura a base fissa?



Molto dipende da quale q si sarebbe usato per struttura a base fissa

- se CD "A" e $q = 5.85$ le differenze sono modesti
- se CD "B" e $q = 3.9$ o meno la struttura isolata è nettamente meno sollecitata

Consigli (miei, non della norma)

- scegliere q (1.5 oppure meno) in modo da avere sollecitazioni mai troppo più basse rispetto alle strutture a base fissa
- seguire i criteri di gerarchia delle resistenze "a occhio" (cioè senza calcoli) e senza esagerare

E' bene che il comportamento della struttura sia abbastanza accettabile anche nel caso che il sistema di isolamento non funzioni

ISOLAMENTO \Rightarrow riduzione dei costi di riparazione post-Terremoto
con costi di costruzione non particolarmente diversi da quelli di strutture a base fissa