

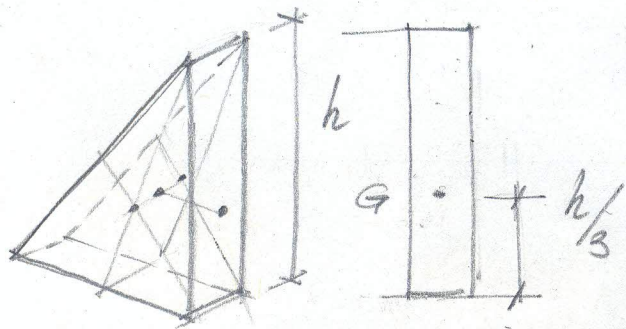
Pollema

- Progettare un elemento di sostegno per i pannelli in figura, tale da rimanere al di sotto della parte nota, possibilmente con altezza compresa fra 84 ± 100 cm.
- La profondità non viene precisata "a priori" anche se si deg. essere di contenere entro i 30 cm.
- Il/i materiale/i del supporto a Libria scelta, tenendo però presente che il supporto deve essere sufficientemente "pesante" per potersi opporre a spinte orizzontali. Può essere composto di più materiali.
- Nelle tecniche considerare il solo peso proprio del supporto (solo struttura, senza eventuali oggetti mobili o accidentali come libri, tassi ecc.)
- Il sostegno elemento di sostegno + pannello non deve avere alcun collegamento con l'ambiente circostante (nessun ancoraggio a terra, laterale o a soffitto), se non estremamente necessario (ultima "ratio")
- Il collegamento fra pannello e sostegno deve garantire la massima solidarietà fra i due componenti. Questo collegamento inoltre non deve danneggiare il/i pannello/i (nessuna perforazione nel pannello). Deve sfruttare quindi le giunzioni fra un pannello e l'altro.

Traccia

- Determinare il baricentro dell'elemento parallelepipedo e del sostegno progettato proiettando entrambi sul piano frontale.

!!! Fare attenzione alla forma dei componenti nello spazio. Ad es: per questo elemento solido triangolare G è ad $h/3$ e non a $h/2$



!!! Attenzione a forme semplici.

- Supponendo di essere in una zona 3 a media/bassa sismicità, l'accelerazione orizzontale prevista dal sisma è $0,05g \leq a \leq 0,15g$
Con $g = \text{acc. di gravità} = 9,81 \text{ m/sec}^2$

Assumere per a un valore medio, i.e. $a = 0,1g$

La forza orizzontale sismica è ottenuta moltiplicando la massa m dell'elemento per a , i.e.

$$F = m a \quad (2^{\text{a}} \text{ legge di Newton})$$

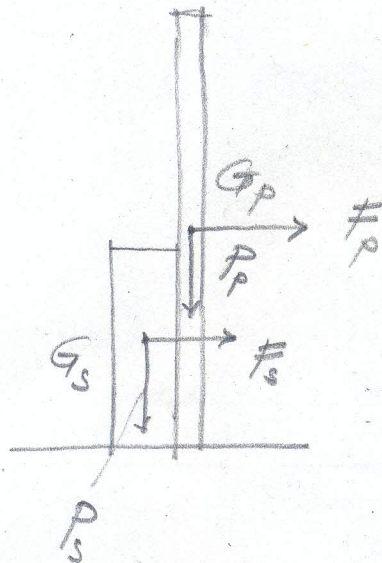
- Definito P , peso dell'elemento $= m g =$
 $= V(\text{volume}) \cdot \rho(\text{peso specifico})$

$$\text{Sarà } m = \frac{P}{g}$$

$$\text{E qui vald } F = \frac{P}{g} \cdot 0,1g = \underline{P \cdot 0,1}$$

- La forza orizzontale sismica, detta anche forza sismica equivalente, va appresa

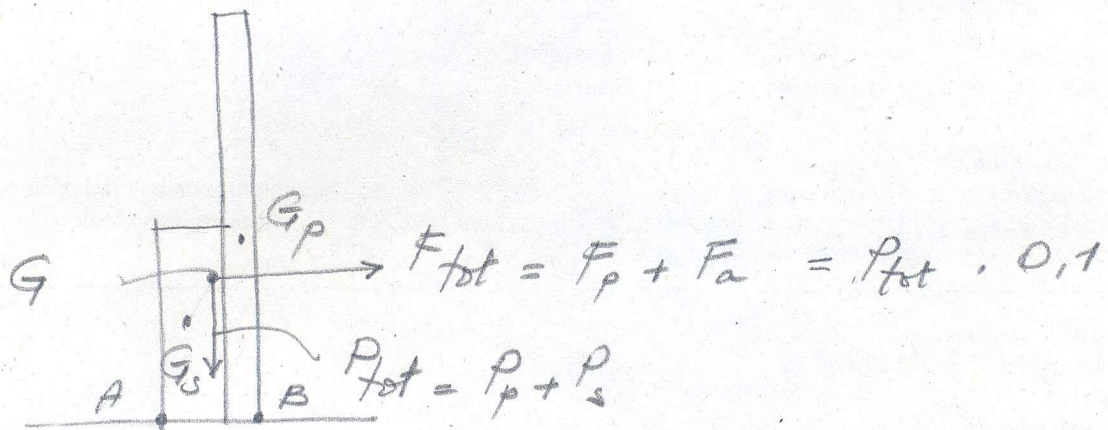
al baricentro dell'elemento pannello G_p , e al baricentro del sostegno, G_s , i.e.



$$\text{con } F_p = P_p \cdot 0,1$$

$$F_s = P_s \cdot 0,1$$

oppure al baricentro dell'insieme pannello + sostegno, i.e. magi, uanti, come dovrà essere, un collegamento efficace fra pannello e sostegno tale da rendere i due elementi perfettamente solidali, come se fossero un unico elemento, i.e.

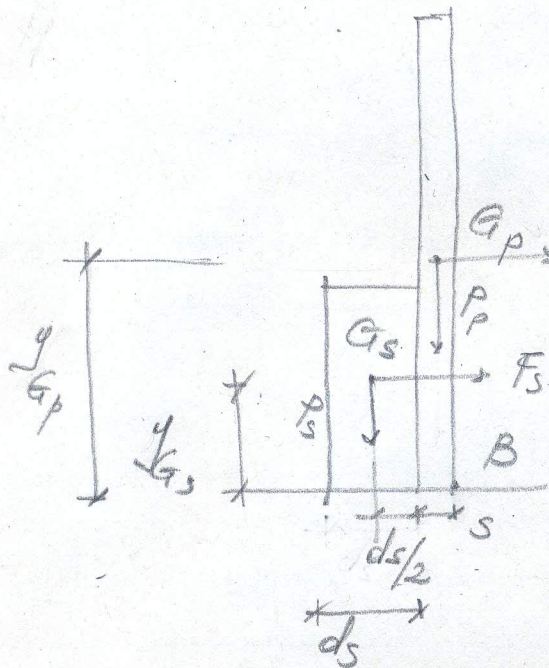


- Fare la verifica a ribaltamento attorno ad A (F ruota a sinistra) e a B (F ruota a destra)
 !!! L'elemento di sostegno dovrà essere piuttosto pesante.

- Se la verifica a ribaltamento attorno a A o B, o attorno ad entrambi, non fosse soddisfatta, i.e. $M_2 > M_1$

si considerano i due elementi distinti, ciascuno con il proprio baricentro, e, per il sostegno annunciatore o il peso specifico ρ_s (quindi telegliore un materiale più pesante) o la profondità d_s fucile risulta $M_e \leq M_s$

Si possono ottenere, ad. es., valori di riferimento per ρ_s o d_s assumendo d_s come incognita e (variabile)



quindi il volume V_s del sostegno e conseguentemente

P_s e F_s come funzioni
 Quasi di d_s , cioè

$$P_s = V_s \cdot \rho_s$$

con $V_s = \text{base} \cdot h$ (funzione di d_s)

$$F_s = P_s \cdot 0,1$$

e ponendo $M_e(B) = M_s(B)$ (equilibrio al B' unito del ribaltamento attorno a B)

$$\text{con } M_e(B) = F_s y_{G_s} + F_p y_{G_p}$$

$$\text{e } M_s(B) = P_s \cdot \left(\frac{d_s}{2} + s \right) + P_p \cdot \frac{s}{2}$$

Dall'equazione $M_e(B) = M_s(B)$ deriva un'equazione di 2° grado in d_s con

soluzioni $= \pm d_s$. Assumere per d_s il solo valore positivo

Oppure si può assumere come uguale f_s
 In questi casi l'uguaglianza $M_c = M_s(B)$
 fornisce un'equazione di 1° grado ^(B) che consente
 di calcolare il minimo valore di f_s per il quale
 risulta soddisfatta la verifica a ribaltamento.

!!! Se l'elemento di sostegno fosse piuttosto
 articolato, tale tipo di renderi differenziale
 scrittura di un'equazione di equilibrio $M_c = M_s$,
 potrebbe convenire seguire il cosiddetto procedimento
 "euristico", i.e. prova e riprova, con altre dimen-
 sioni, finché la verifica non è soddisfatta.

- Una volta fissati tutti i parametri del problema,
 e quindi definite tutte le grandezze in gioco, i.e.,
 le dimensioni del supporto l , potrebbe essere
 utile individuare l'accelerazione \ddot{s} minima "a"
 che l'intero pannello + supporto è in grado
 di assorbire restando in equilibrio.

È sufficiente porre il coefficiente $0,1$, assunto
 finora, pari a λ , detto anche moltiplicatore
 di sicurezza, i.e. $f_s = P_s \cdot \lambda$ o $f_p = P_p \cdot \lambda$.

Omniamente λ è assunto come parametro
 indefinito, da determinare nelle condizioni
 di equilibrio tramite $M_c(B) = M_s(B)$, i.e.

$$P_s \cdot \lambda + P_p \cdot \lambda = P_p \frac{s}{2} + P_s \left(\frac{ds}{2} + s \right) \text{ con } ds \text{ noto.}$$

$$\Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{P_p \frac{s}{2} + P_s \left(\frac{ds}{2} + s \right)}{P_s + P_p}$$

Si determina così l'accelerazione minima massima

$q_{\max} = \lambda_{\max} g$ in cui si presuppone che il pannello
si equilibri al limite del ribaltamento,
o attorno a A o attorno a B.

Quanto detto può essere utile se, una volta che
soddisfatta la verifica a ribaltamento con un certo elemento
di sostegno, si vuole definire il margine di sicurezza
che si è raggiunto come rapporto fra il momento
 λ_{\max} e il coefficiente moltiplicativo assunto per i carichi
verticali (i.e. 0,1 in questo caso):

$$C_s = \text{coeff. di sicurezza} = \lambda_{\max} / 0,1$$

Con l'ormai accenti $\lambda > 0,1$ e quindi $C_s > 1$

!!! Progettare un collegamento efficace fra pannello
e sostegno in modo che entrambi possano ruotare
attorno a A o B come un unico corpo.

!!! Le verifiche non dovranno essere soddisfatte in
alcun modo per $a = 0,1 g$, assumere
accelerazioni più basse ma non inferiori
a $a = 0,05$. Può essere usato per questo
il procedimento descritto nella pagina precedente
assumendo λ come parametro incognito.
In questo caso potete ottenere l'acc. minima
massima che il sistema progettato è
in grado di assorbire.

!!! Almeno nello studio iniziale, l'intero
sistema pannello + sostegno deve avere
alcun ancoraggio a terra, o a parete o a soffitto