

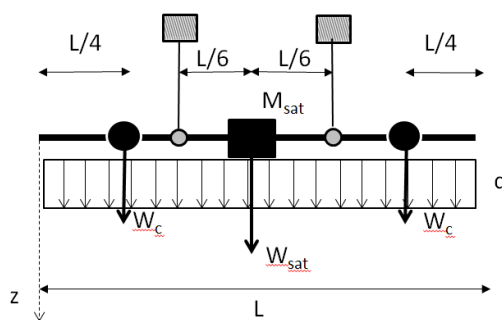
Nome: _____ Cognome: _____ Data: 15/06/2017

Esercizio N. 1

Valutazione

/5

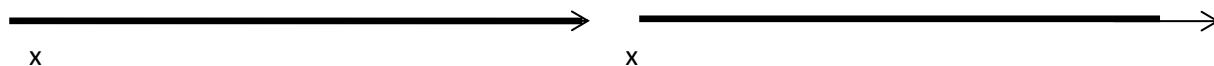
Un satellite dotato di pannelli solari è modellato come una trave avente una massa concentrata $M_{sat} = 1000\text{kg}$ posta in $L/2$ e due masse anche esse concentrate pari a $M_c = 250\text{kg}$ poste in $L/4$ e $3/4L$ (come riportato in figura). Il satellite deve essere sospeso orizzontalmente tramite due cavi posti ad $L/3$ e $2/3 L$ per effettuare delle prove sperimentali. La lunghezza totale dei pannelli e' di $L = 15\text{m}$ ed il peso dei pannelli (uniformemente distribuito) è pari a $W_{pan} = 2000\text{ N}$. Si calcoli lo stato di sollecitazione all'interno della struttura seguendo i seguenti passi.



1a. Sfruttando la simmetria del problema, scrivere l'espressione analitica della distribuzione delle forze taglianti $T(x)$ e dei momenti flettenti $M(x)$ lungo l'asse x , disegnandone l'andamento.

T(x):

M(x):



x

x

Nome: _____ Cognome: _____ Data: 15/06/2017

1b. Determinare il valore numerico delle forze di taglio e del momento in corrispondenza della posizione dei cavi e in $x=L/2$ (a destra e sinistra della discontinuità):

$$T\left(\frac{L^-}{2}\right) =$$

$$T\left(\frac{L^+}{2}\right) =$$

$$M\left(\frac{L^-}{2}\right) =$$

$$M\left(\frac{L^+}{2}\right) =$$

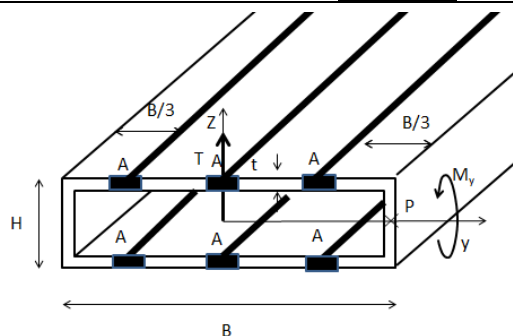
1c. Valutare le sezioni minime A_1 e A_2 dei due cavi in acciaio in modo tale che lo sforzo massimo sia minore dello sforzo a rottura sia $\sigma_u = 540$ MPa, con un fattore di sicurezza pari a $n=1.5$.

Esercizio N. 2

Valutazione

/5

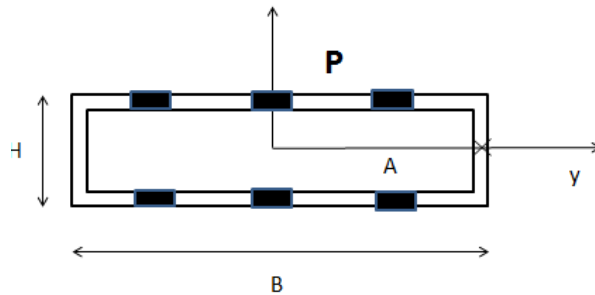
Si supponga che il pannello solare abbia una sezione rettangolare di dimensioni $H=20$ cm, $B=2$ m. Lo spessore dei pannelli che costituiscono la parte strutturale è costante e pari a $t=1$ cm. Il pannello è rinforzato con sei irrigidimenti longitudinali (correnti) la cui area è $A=2$ cm² disposti simmetricamente rispetto agli assi Y e Z , quelli più esterni si trovano ad una distanza dagli estremi del pannello pari a $B/3$ gli altri due si trovano in corrispondenza dell'origine del sistema di riferimento (come riportato in figura). Si assuma che applicata al centro di figura della sezione agisca la forza di taglio $T = 4905$ N e un momento flettente $M = 7950$ Nm. Si supponga inoltre che la variazione del flusso di taglio sui pannelli che della sezione sia dovuto alla sola presenza dei correnti (modello a parametri concentrati). Calcolare:



2a. I momenti principali di inerzia della sezione resistente:

2b. Calcolare la distribuzione dei flussi di taglio q sui pannelli resistenti, disegnandone qualitativamente l'andamento sulla figura seguente.

Nome: _____ Cognome: _____ Data: 15/06/2017



2.c Calcolare inoltre il valore dello sforzo di taglio τ sul pannello **P** (orizzontale) di figura

2.d. La rigidezza torsionale di Bredt della sezione, supponendo che il materiale sia alluminio ($E = 70\text{GPa}$, $\nu = 0.3$)

2.e Il valore del carico di compressione agente sulle solette dei longheroni.

2.f Verificare se i valori del carico di compressione agenti sulle solette superano il valore del carico critico. Si supponga che le solette siano assimilabili a travi in alluminio ($E = 70\text{GPa}$) di lunghezza $L = 0.5\text{m}$ e sezione quadrata assegnata nel testo sopra abbiano come **condizioni agli estremi un doppio appoggio**,

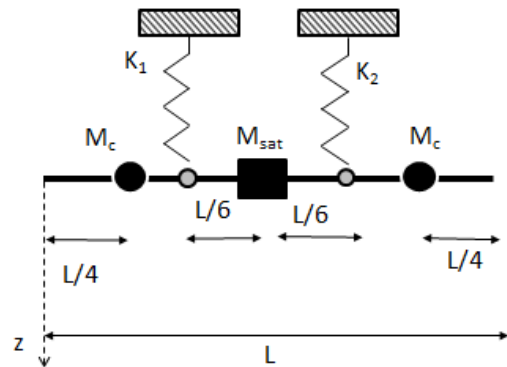
Nome: _____ Cognome: _____ Data: 15/06/2017

Esercizio N. 3**Valutazione**

/6

Si consideri il satellite dell'esercizio N1. Per raffinare il modello, adesso i due cavi a cui è appeso non sono più modellati come rigidi, ma come due molle assiali di rigidezza K_1 e K_2 . Le masse e il loro posizionamento siano identici a quanto scritto nell'esercizio N1. Poiché l'interesse in questo esercizio è legato alla dinamica libera, si trascurino le forze peso.

3.a Determinare il numero di gradi di libertà del sistema (spiegando la risposta); si scelgano i gradi di libertà che si intendono usare nel proseguio. Si trascuri la dinamica orizzontale.



3b. Si calcolino l'energia cinetica e potenziale elastica del sistema.

3c. Si scrivano le equazioni della dinamica in forma scalare e in forma matriciale (esplicitando le espressioni degli elementi):

Scalare:

Nome: _____ Cognome: _____ Data: 15/06/2017

Matriciale:

3d. Si determini il valore delle molle K_1 e K_2 affinché siano verificate le seguenti condizioni:

- Il modo traslazionale verticale sia disaccoppiato dal modo rotazionale.
- La frequenza naturale associata al modo rotazionale sia **0.1 Hz**.

Esercizio N. 4

Valutazione

/4

Supponendo di voler raddoppiare il valore del carico critico ottenuto nell'esercizio N.2 quali accorgimenti utilizzereste e perché?

Nome: _____ Cognome: _____ Data: 15/06/2017

Esercizio N. 5	Valutazione	/5
<p>Scrivere le equazioni di equilibrio dinamico e le relative condizioni agli estremi di una trave (in materiale omogeneo e isotropo, densità μ, e rigidezza flessionale EI) incastrata all'estremo di sinistra ($x=0$) ed avente una massa concentrata M all'estremo di destra ($x=L$).</p>		
Esercizio N. 6	Valutazione	/5
<p>Indicare i passaggi analitici necessari per la determinazione delle frequenze naturali di vibrazione della trave flessionale dell'esercizio N.4. utilizzando il metodo di Galeerkin.</p>		