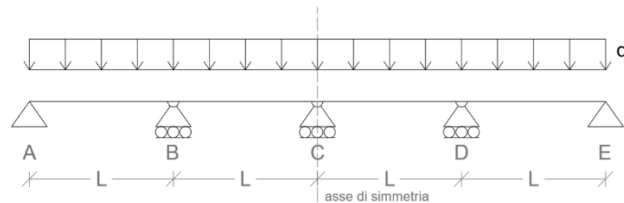


11 Click

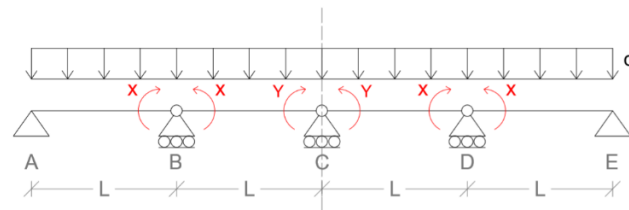
1, Verifico il grado di iperstaticità della struttura. La struttura è 3 volte iperstatica, poiché il grado di vincolo è $v=6$ e il grado di libertà $l=3 \rightarrow v-l=3$.

Nell'applicazione del Metodo delle Forze sfrutterò la simmetria della struttura: simmetria geometrica e materiale (sezione e materiale costanti), simmetria statica (carico distribuito costante), simmetria cinematica (uguali condizioni di vincolo tra l'estremità destra e sinistra all'asse di simmetria della trave).



1. Scelta dello schema isostatico di riferimento

Opero una prima semplificazione rappresentando la struttura iperstatica tramite uno schema isostatico equivalente, declassando i vincoli di continuità B e C in due cerniere interne che interrompono la continuità della trave. Lo schema isostatico è reso equivalente dalla messa in evidenza delle due incognite iperstatiche X e Y, che altro non sono che i momenti di continuità (momento flettente interno) che potremmo vedere operando un taglio di Cauchy al limite dei due vincoli. Dunque si passa da una rappresentazione cinematica del vincolo (vincolo di continuità, appoggio) ad una rappresentazione parzialmente cinematica (cerniera interna) e parzialmente statica (incognite iperstatiche).



2. Impostazione delle condizioni cinematiche

Lo schema isostatico equivalente deve essere accompagnato da due condizioni cinematiche legate ai vincoli "eliminati" (o meglio declassati, e rappresentati non più esclusivamente in termini cinematici): ovvero da due equazioni che rappresentino il comportamento cinematico della struttura di partenza. Avendo "eliminato" due vincoli di continuità, occorre scrivere due condizioni cinematiche che garantiscano la continuità della trave: spostamenti relativi nulli. In particolare, avendo descritto come incognite iperstatiche le coppie applicate X e Y occorre specificare che la rotazione relativa nei punti B e C sia nulla.

$$\Delta\varphi_B=0 \rightarrow \varphi_{B_{SX}} - \varphi_{B_{DX}}=0$$

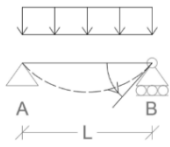
$$\Delta\varphi_C=0 \rightarrow \varphi_{C_{SX}} - \varphi_{C_{DX}}=0$$

3. Determinazione del valore delle incognite iperstatiche

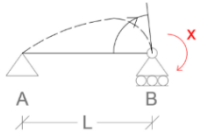
Applicando il Principio della sovrapposizione degli effetti vengono definite le due equazioni la cui risoluzione porta al valore delle incognite iperstatiche X e Y. In particolare definiamo le rotazioni nei punti B e C come somma degli effetti dovuti al carico q e alle coppie X e Y agenti su uno o entrambi gli estremi.

$$\Delta\varphi_B=0 \rightarrow \varphi_{BSX} - \varphi_{BDX}=0$$

φ_{BSX}

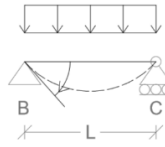


$$\varphi_B = + \frac{ql^3}{24EI}$$

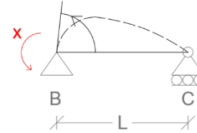


$$\varphi_B = - \frac{xL}{3EI}$$

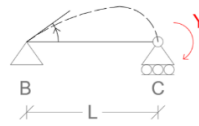
φ_{BDX}



$$\varphi_B = - \frac{ql^3}{24EI}$$



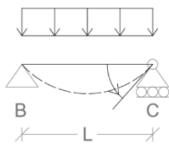
$$\varphi_B = + \frac{xL}{3EI}$$



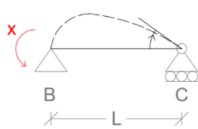
$$\varphi_B = + \frac{xL}{6EI}$$

$$\Delta\varphi_C=0 \rightarrow \varphi_{CSX} - \varphi_{CDX}=0$$

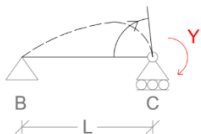
φ_{CSX}



$$\varphi_C = + \frac{ql^3}{24EI}$$

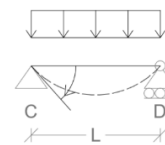


$$\varphi_C = - \frac{xL}{6EI}$$

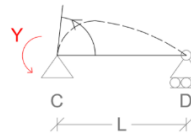


$$\varphi_C = - \frac{yL}{3EI}$$

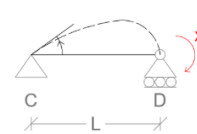
φ_{CDX}



$$\varphi_C = - \frac{ql^3}{24EI}$$



$$\varphi_C = + \frac{yL}{3EI}$$



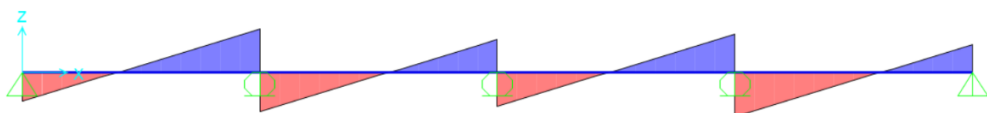
$$\varphi_C = + \frac{xL}{6EI}$$

$$\rightarrow x = \frac{3}{28} ql^2$$

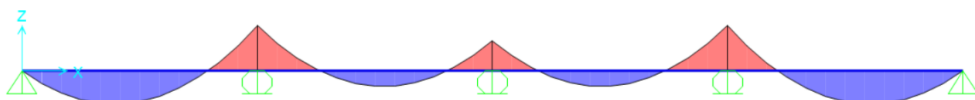
$$\rightarrow y = \frac{ql^2}{14}$$

4. Determinazione dei diagrammi delle sollecitazioni sulla struttura iperstatica

A questo punto è possibile tracciare i diagrammi delle sollecitazioni sulla struttura iperstatica, applicando ancora una volta il Principio della sovrapposizione degli effetti: tracciamo i grafici delle sollecitazioni come somma degli effetti dovuti al carico q e alle coppie X e Y.



Taglio



Momento