



*Università degli Studi di Firenze*

AREA  
Facoltà di Architettura  
**DESIGN**

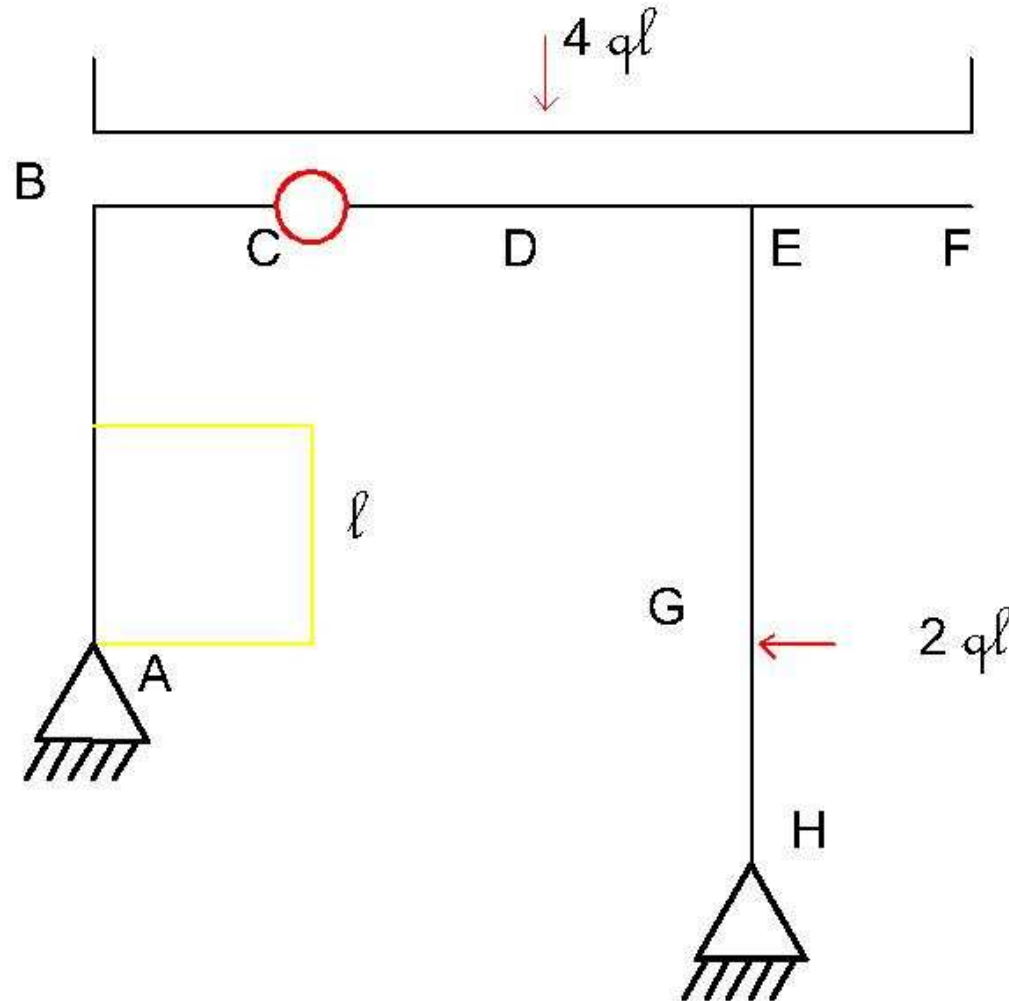


A.A. 2010-2011 2° SEMESTRE: 28 FEBBRAIO - 3 GIUGNO 2011  
ORDINAMENTO D.M. 270 - unico curriculum - II° anno

# Tecnica per il Design

Docente: Arch. Anna Martellotta

# STRUTTURA A DUE TRONCHI



$$\text{Gradi di libertà} = 3 \times n$$

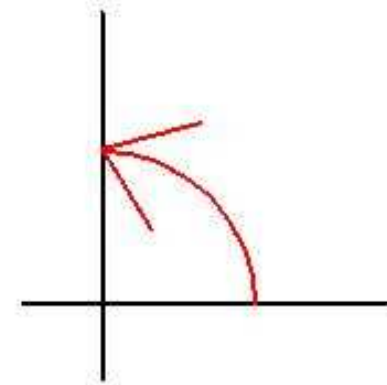
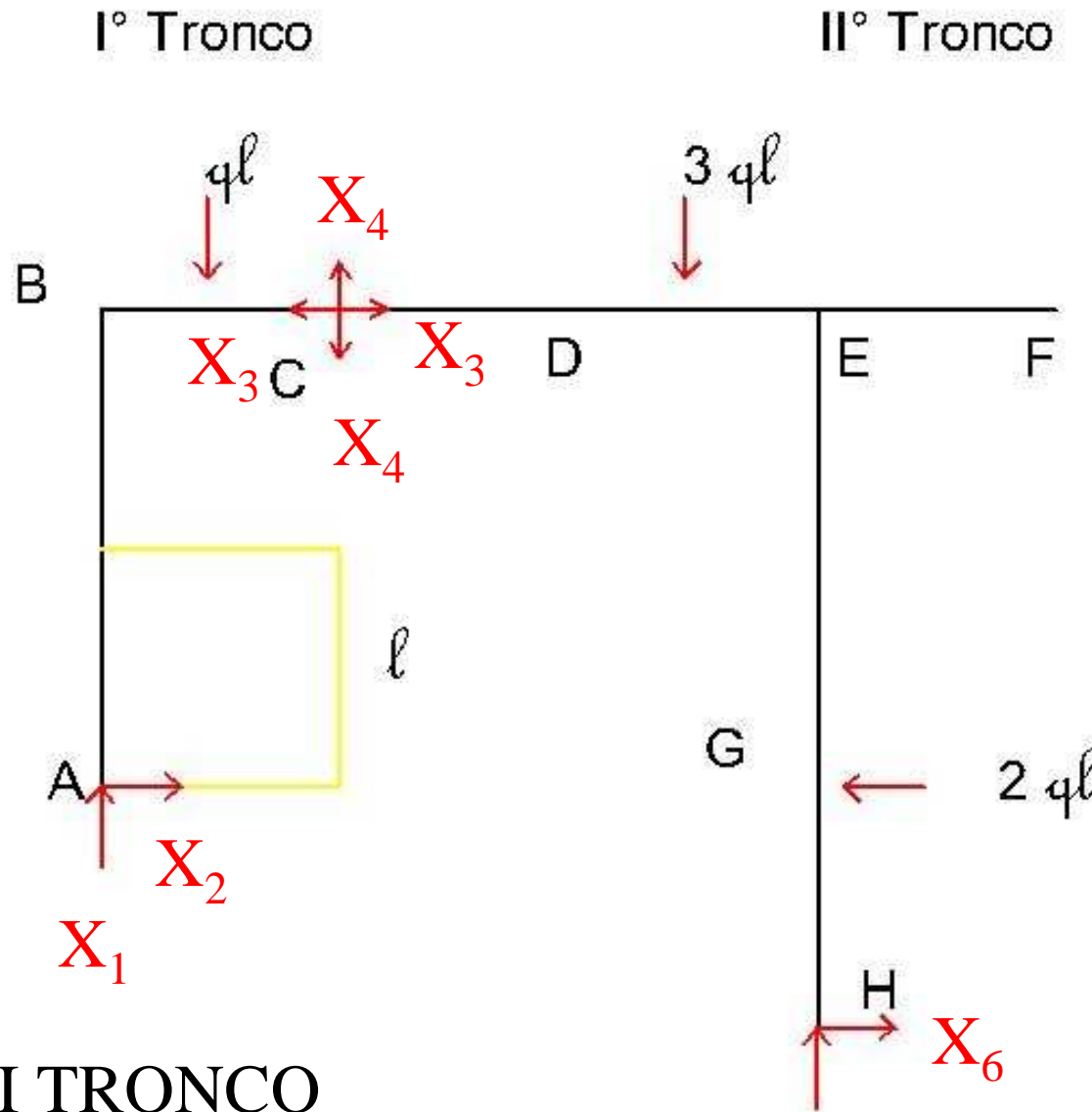
Numero di  
tronchi

$$\text{Gradi di libertà} = 3 \times 2 = 6$$

$$\text{Vincoli totali: } 4 + 2 = 6$$

**Si ipotizzano i versi delle reazioni dei vincoli:**

In ogni tronco si possono scrivere 3 equazioni cardinali. Tutte le equazioni costituiscono un unico sistema.



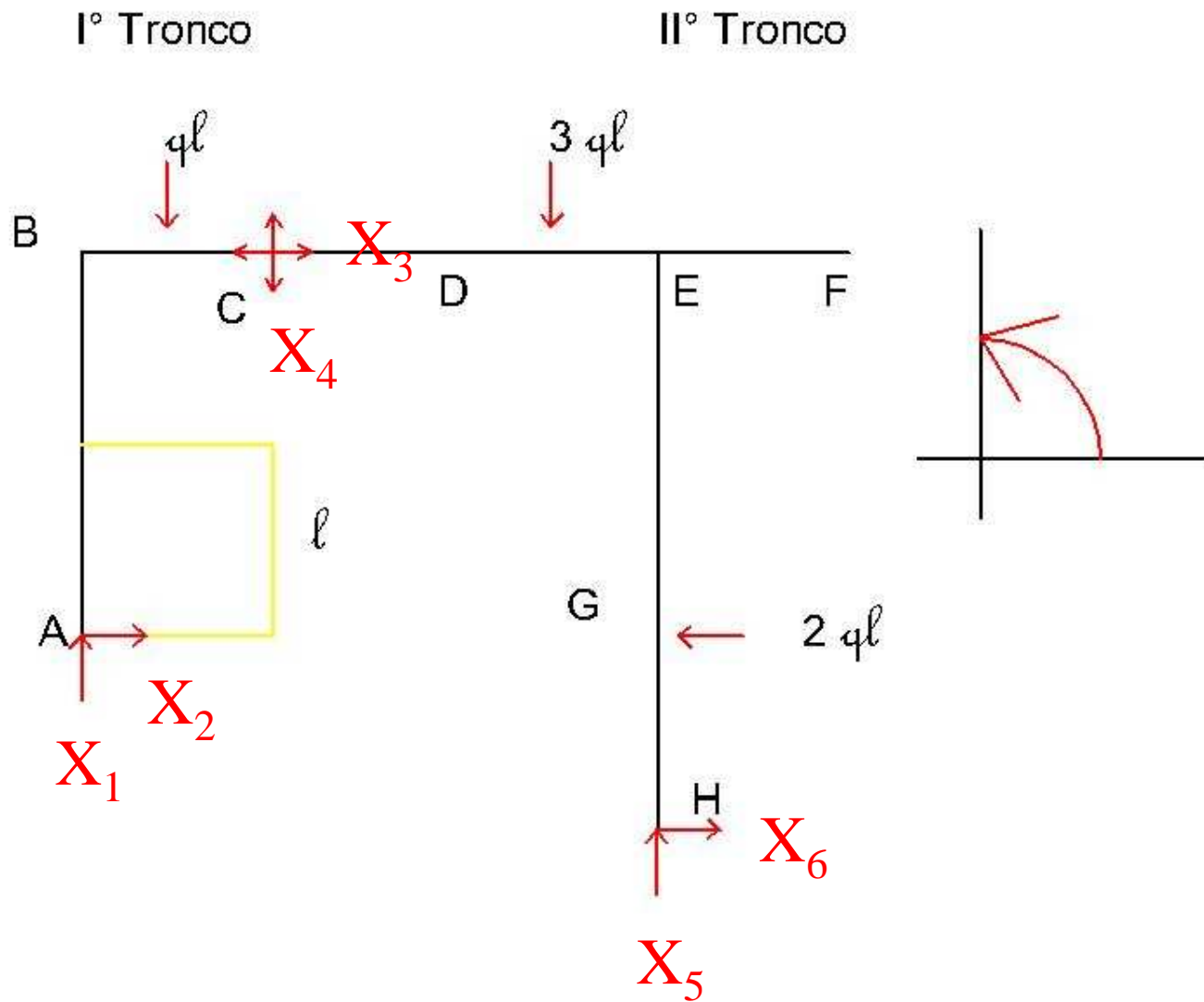
$$\begin{aligned} R_x &= 0 \\ R_y &= 0 \\ M/\pi &= 0 \end{aligned}$$

I TRONCO

$$\begin{aligned} R_x &= X_2 - X_3 = 0 \\ R_y &= X_1 + X_4 - ql = 0 \\ M(A) &= X_4 l + X_3 2l - 1/2 ql^2 = 0 \end{aligned}$$

II TRONCO

$$\begin{aligned} R_x &= X_6 - 2ql + X_3 = 0 \\ R_y &= X_5 - 3ql - X_4 = 0 \\ M(H) &= 2ql^2 - X_3 3l + X_4 2l + 3/2 ql^2 = 0 \end{aligned}$$



## I TRONCO

$$X_2 = 9/14 ql$$

$$X_1 = 25/14 ql$$

$$X_4 = 11/14 ql$$

## II TRONCO

$$X_6 = 19/14 ql$$

$$X_5 = 31/14 ql$$

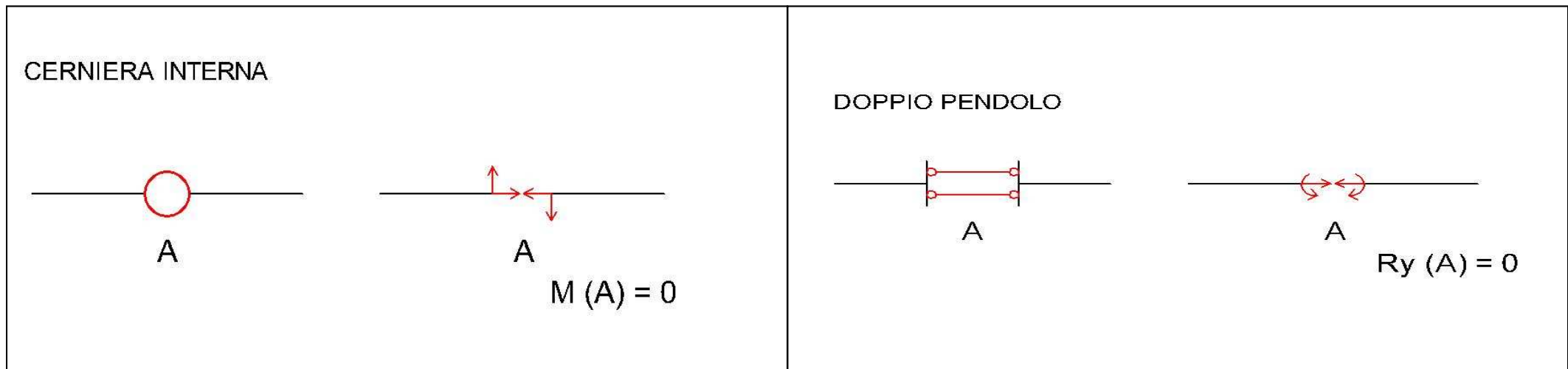
$$X_3 = 9/14 ql$$

**LA STRUTTURA È IN EQUILIBRIO**

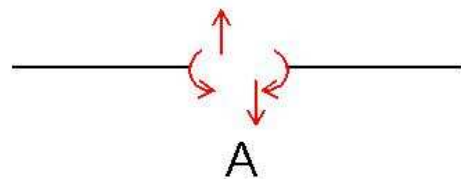
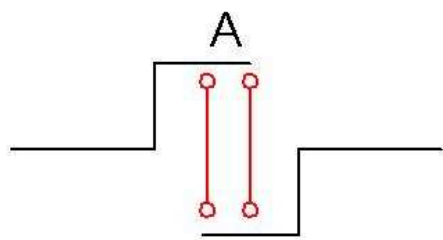
# METODO DELLE EQUAZIONI AUSILIARIE

Consiste nello scrivere l'equilibrio rispetto alle sollecitazioni mancanti. Il numero di sollecitazioni che vengono tolte sono il GRADO DI SCONNESIONE DEL VINCOLO INTERNO.

ESEMPI:

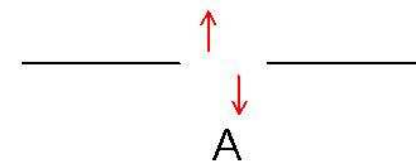
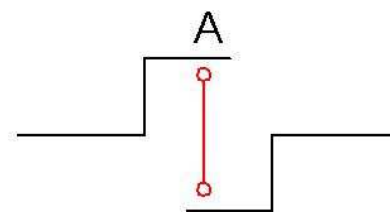


### DOPPIO PENDOLO



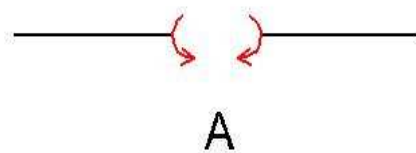
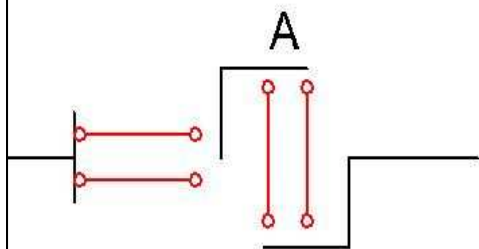
$$R_x(A) = 0$$

### PENDOLO



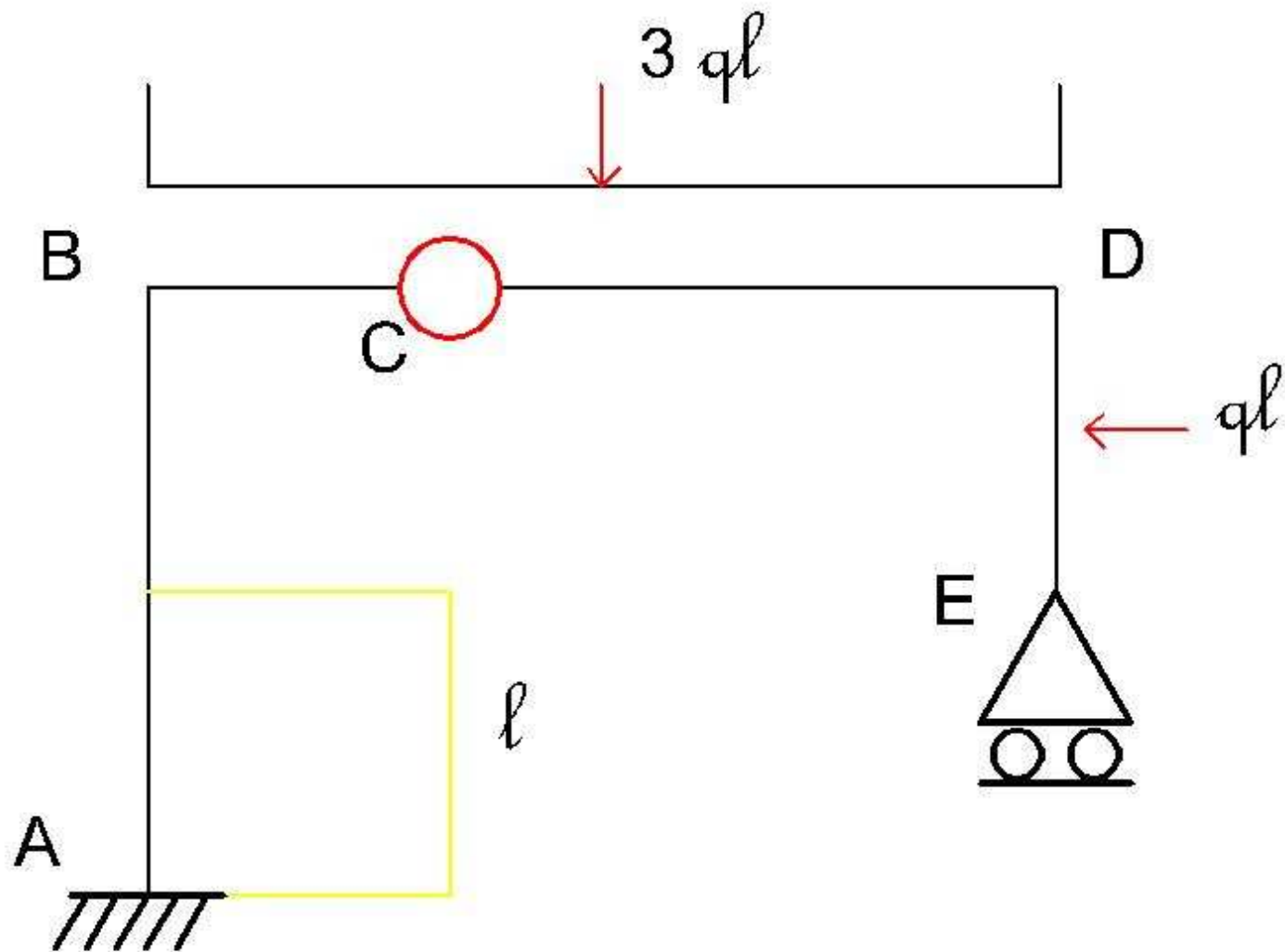
$$R_x(A) = 0$$
$$M(A) = 0$$

### DOPPIO DOPPIO PENDOLO

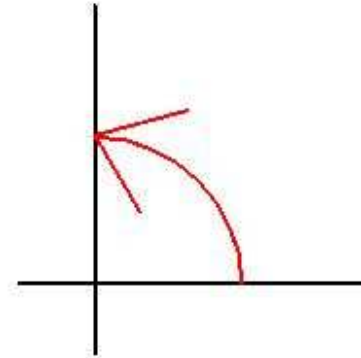
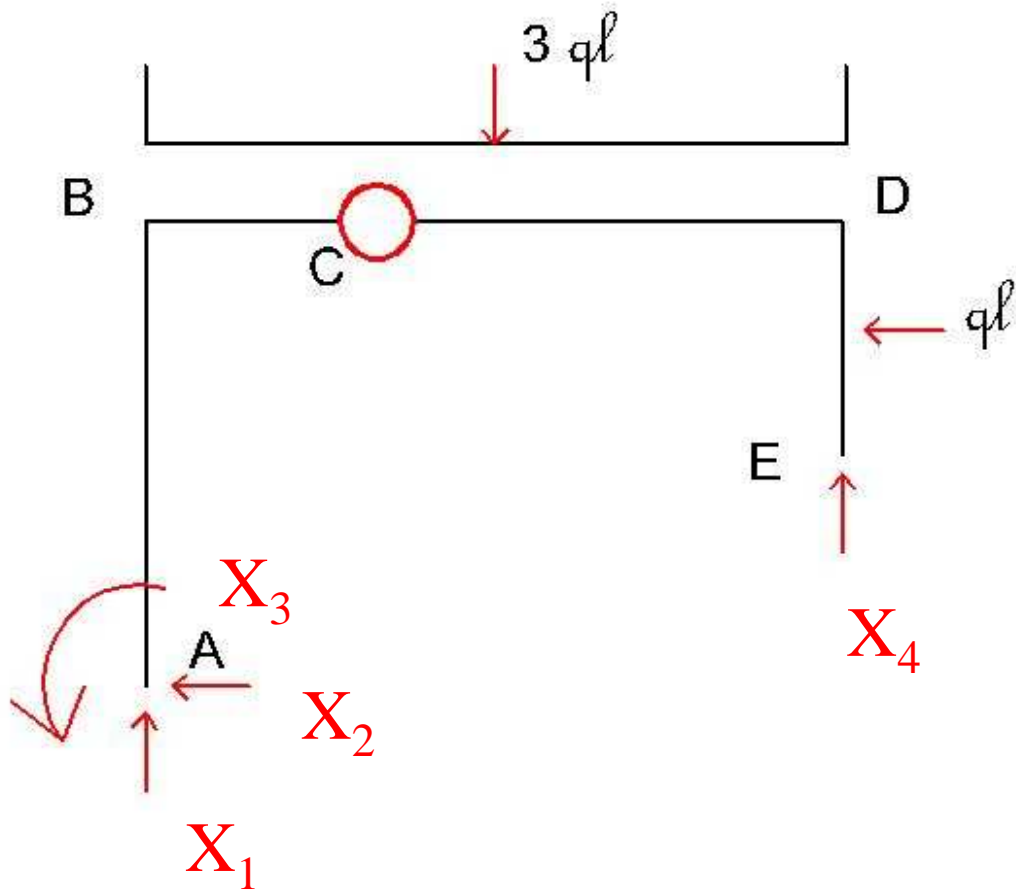


$$R_x = 0$$
$$R_y = 0$$

ESERCIZIO:



Si evidenziano solo le equazioni dei vincoli esterni

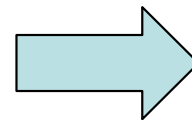


Si scrivono le tre equazioni cardinali come se fosse un unico tronco:

$$R_x = -X_2 - ql = 0$$

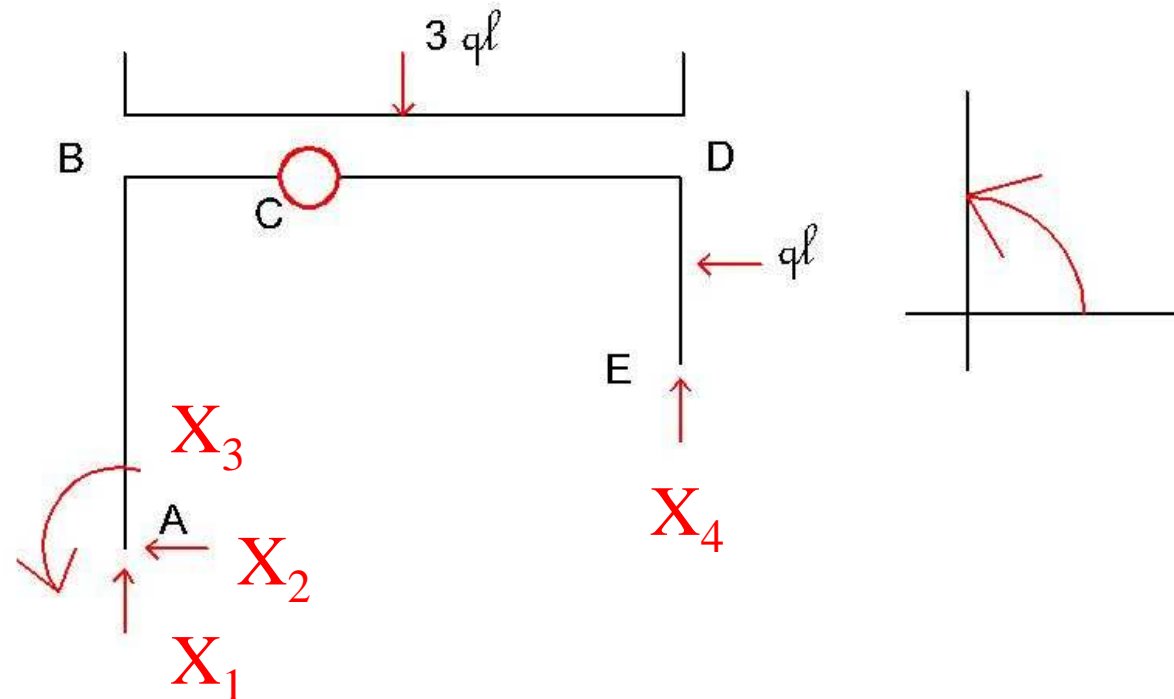
$$R_y = X_1 + X_4 - 3ql = 0$$

$$M(A) = X_3 + X_4 \cdot 3l - 9/2ql^2 + 3/2ql^2 = 0$$



Abbiamo quindi 3 equazioni in 4 incognite.

LE EQUAZIONI CHE MANCANO DEVONO ESSERE DI NUMERO PARI ALLE EQUAZIONI AUSILIARIE CHE SI POSSONO SCRIVERE NEI VINCOLI INTERNI PRESENTI NELLA STRUTTURA.



EQUAZIONE AUSILIARIA:

$$M(C)_{II} = X_4 2l - 1/2 ql^2 - 2ql^2 = 0$$

Quindi 3 equazioni cardinali più una equazione ausiliaria diventa un sistema risolvibile:

$$R_x = -X_2 - ql = 0$$

$$R_y = X_1 + X_4 - 3ql = 0$$

$$M(A) = X_3 + X_4 \cdot 3l - \frac{9}{2}ql^2 + \frac{3}{2}ql^2 = 0$$

$$M(C)_{II} = X_4 \cdot 2l - \frac{1}{2}ql^2 - 2ql^2 = 0$$

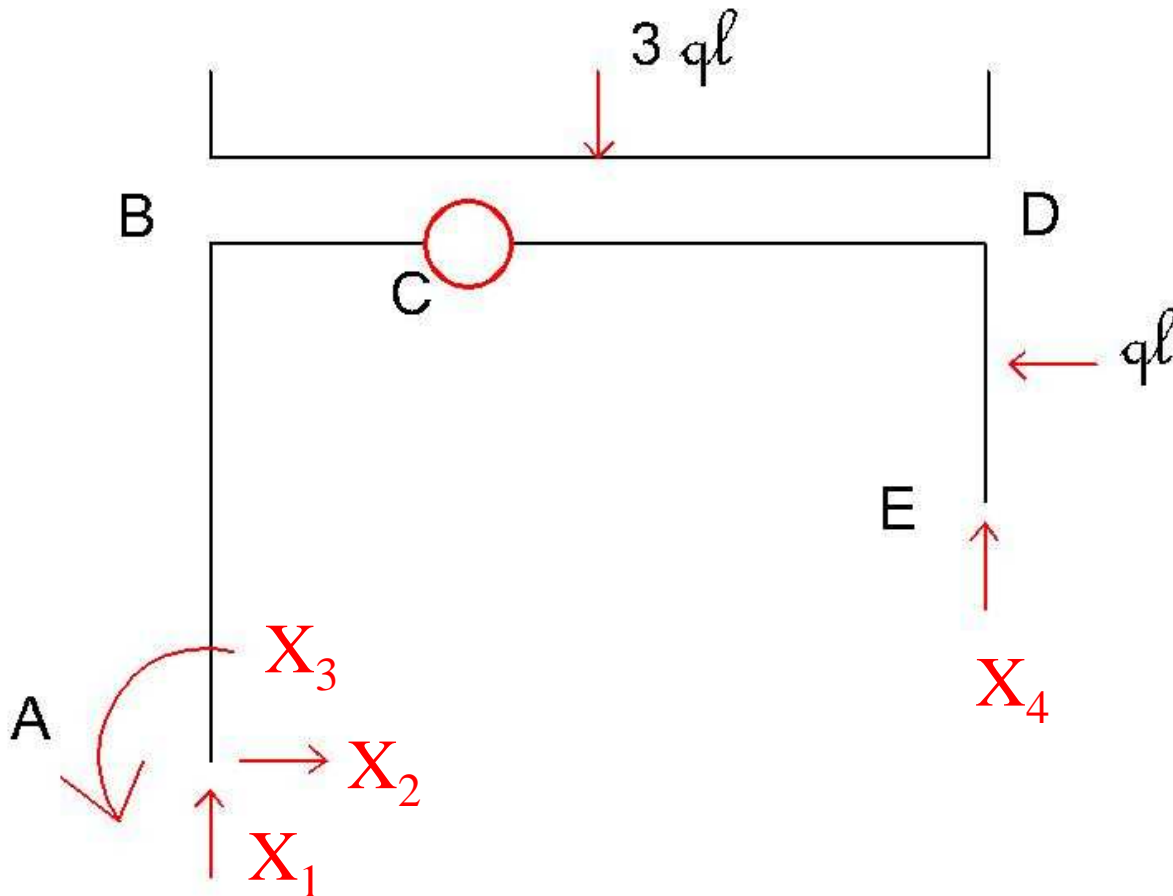


$$X_1 = \frac{7}{4} ql$$

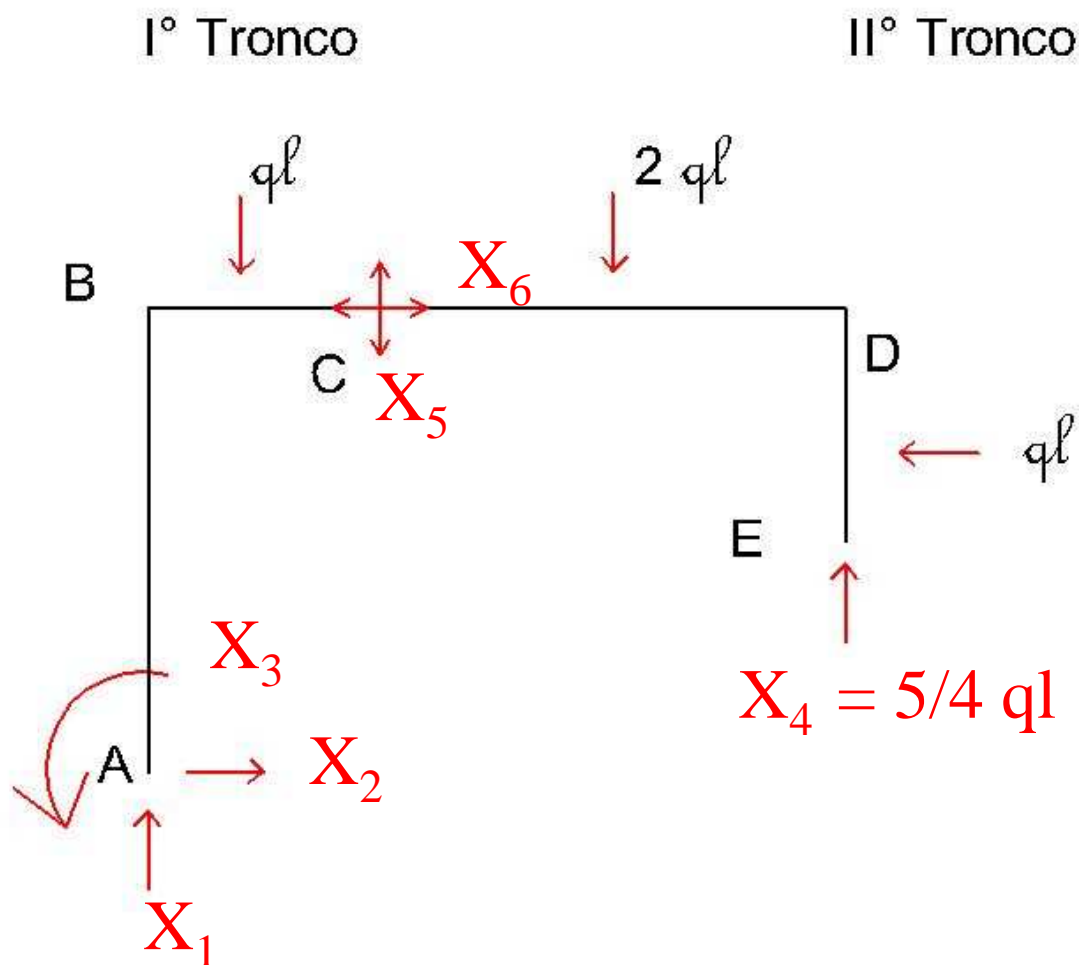
$$X_2 = -ql$$

$$X_3 = \frac{3}{4} ql^2$$

$$X_4 = \frac{5}{4} ql$$



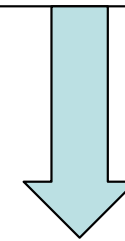
Ora è possibile esplodere la struttura per calcolare le reazioni interne con il vantaggio che tutte le reazioni esterne sono note.



Scrivo le equazioni cardinali nel II tronco:

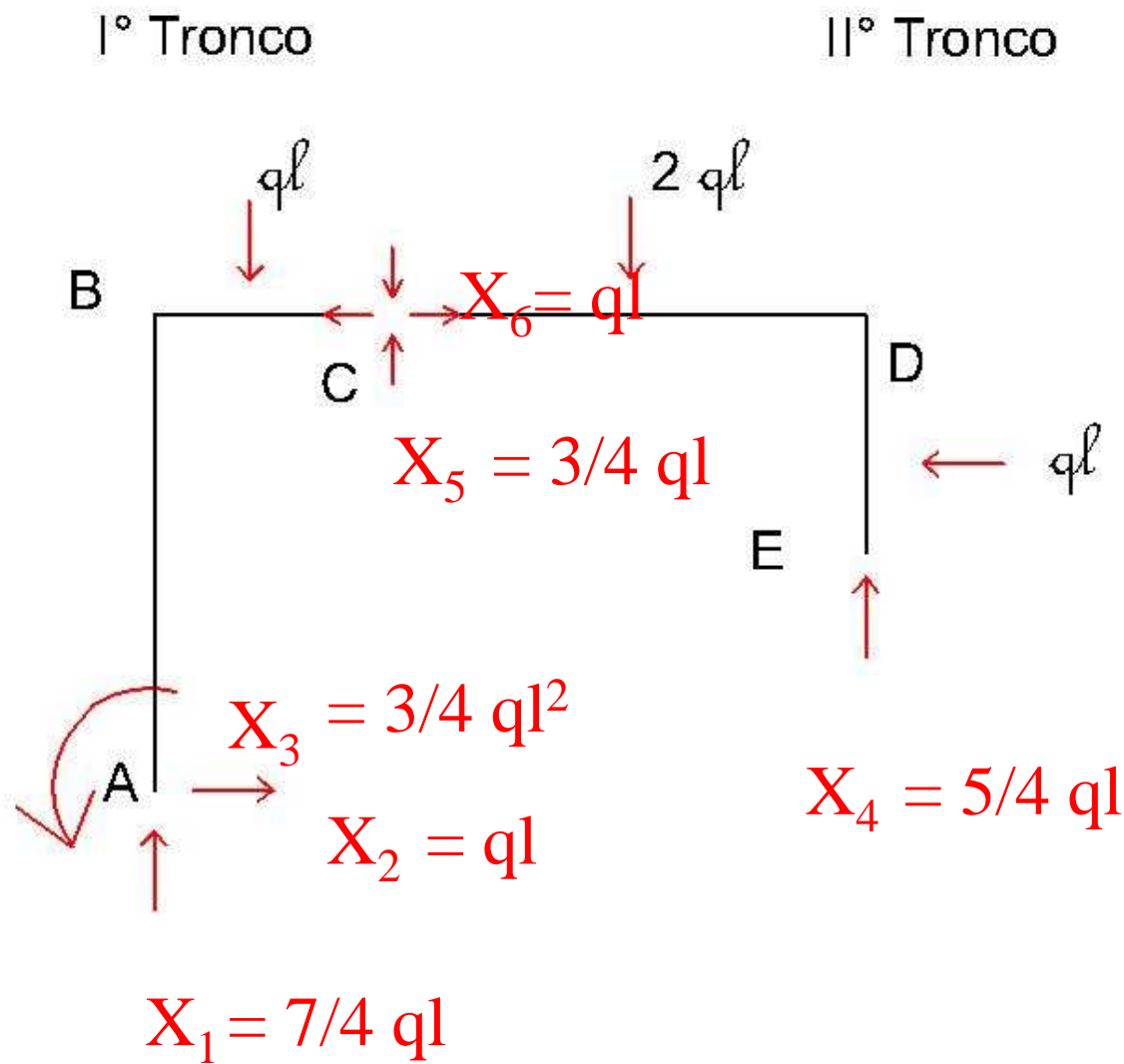
$$R_x = X_6 - ql = 0$$

$$R_y = -X_5 - 2ql + 5/4 ql = 0$$



$$X_5 = -3/4 ql$$

$$X_6 = ql$$



$$X_1 = 7/4 ql$$

$$X_2 = -ql$$

$$X_3 = 3/4 ql^2$$

$$X_4 = 5/4 ql$$

$$X_5 = -3/4 ql$$

$$X_6 = ql$$

**LA STRUTTURA È IN EQUILIBRIO**