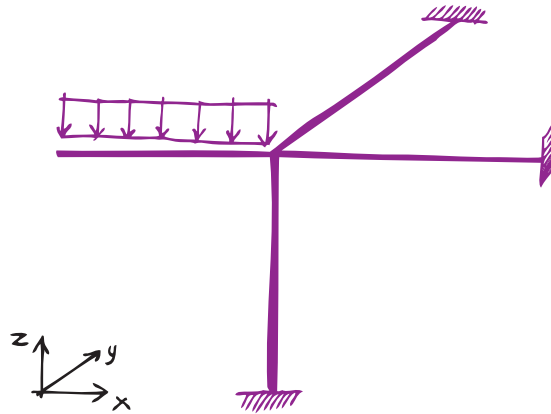


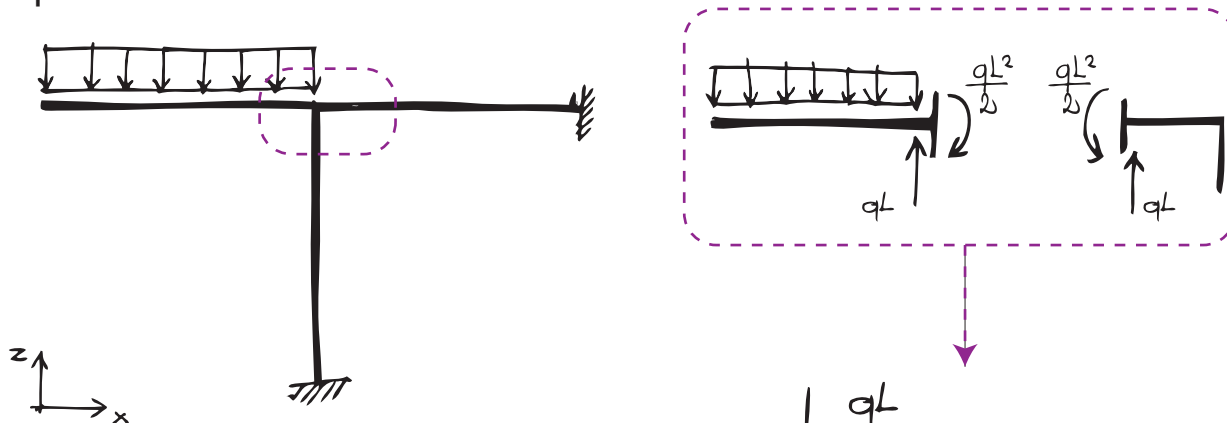
Il concetto di rigidità finora è sempre stato affrontato per casi bidimensionali. Volendo introdurre in questa esercitazione il concetto di rigidità torsionale occorre spostare l'attenzione dal 2d al 3d e per questo studierò il caso di un telaio tridimensionale, in cui l'attenzione sarà principalmente focalizzata sul nodo incastro. Il nodo incastro diventa un nodo 3d e come tale avrà sei gradi di libertà:

- tre rotazioni, lungo  $x$ ,  $y$ ,  $z$
- tre spostamenti, lungo  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

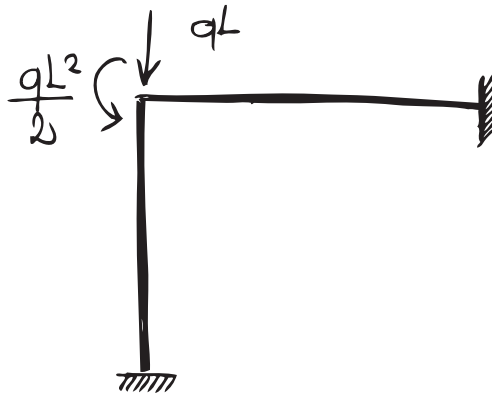
Anche le equazioni di equilibrio saranno in tutto sei, perciò il sistema risulterà nel complesso 12 volte iperstatico.



Cerchiamo di risolvere lo sbalzo, in modo tale da poter semplificare la struttura con un'altra equivalente. Infatti si ha:



Quindi la struttura iniziale può essere sostituita con un'altra equivalente che non ha più una mensola con carico ripartito, ma un momento applicato in corrispondenza del nodo. Impongo inoltre l'indeformabilità assiale del pilastro, cosicché non ci sia sforzo normale.



Il momento applicato in corrispondenza del nodo provoca nelle aste 1 e 2 una rotazione antioraria. La conseguenza è che le travi si inflettono, quindi si deformano e dove  $c$  è curvatura  $c'$  è momento. Il sistema può essere ricondotto ancora una volta ad un caso più semplice, una trave doppiamente incastrata con un cedimento a rotazione di uno dei due incastri. Il sistema può ora essere risolto utilizzando ad esempio il metodo della linea elastica.

