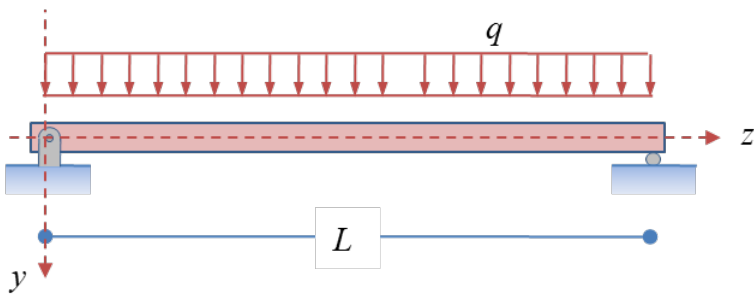


Analisi di una trave appoggiata-appoggiata, sollecitata da un carico uniformemente distribuito



- definisco alcune variabili simboliche (inizializzazione)

```
syms q z c_1 c_2 c_3 c_4 EI Ix chi_a L
```

- carichi

```
chi_a = 0; % assenza di distorsioni termiche
```

- integrazione delle equazioni in gioco

```
% indefinite di equilibrio  
T(z) = - int(q, z) + c_1
```

$$T(z) = c_1 - qz$$

```
M(z) = int(T, z) + c_2
```

$$M(z) = -\frac{qz^2}{2} + c_1z + c_2$$

```
% legame costitutivo  
chi(z) = M(z) / (EI*Ix) + chi_a
```

$$\chi(z) = \frac{-\frac{qz^2}{2} + c_1z + c_2}{EI Ix}$$

```
% congruenza
```

$$\phi(z) = \int(\chi, z) + c_3$$

$$\phi(z) =$$

$$c_3 + \frac{z(-qz^2 + 3c_1z + 6c_2)}{6EIx}$$

$$v_0(z) = -\int(\phi, z) + c_4$$

$$v_0(z) =$$

$$c_4 - c_3z - \frac{c_1z^3}{6EIx} - \frac{c_2z^2}{2EIx} + \frac{qz^4}{24EIx}$$

- calcolo delle costanti di integrazione attraverso le condizioni al contorno

```
[cs_1, cs_2, cs_3, cs_4] = ...
solve({v0(0) == 0; ...
      M(0) == 0; ...
      v0(L) == 0; ...
      M(L) == 0}, ...
      {c_1, c_2, c_3, c_4})
```

$$cs_1 =$$

$$\frac{Lq}{2}$$

$$cs_2 = 0$$

$$cs_3 =$$

$$-\frac{L^3q}{24EIx}$$

$$cs_4 = 0$$

- sostituisco le costanti di integrazione determinate nelle funzioni taglio, momento flettente, curvatura, rotazione e spostamento

```
cs = [cs_1, cs_2, cs_3, cs_4];
cc = [c_1, c_2, c_3, c_4];
```

```
T(z) = simplify(subs(T(z), cc, cs))
```

$$T(z) =$$

$$\frac{q(L-2z)}{2}$$

```
M(z) = simplify(subs(M(z), cc, cs))
```

$$M(z) =$$

$$\frac{qz(L-z)}{2}$$

```
chi(z) = simplify(subs(chi(z),cc,cs))
```

```
chi(z) =
```

$$\frac{qz(L-z)}{2EIx}$$

```
phi(z) = simplify(subs(phi(z),cc,cs))
```

```
phi(z) =
```

$$-\frac{q(L^3 - 6Lz^2 + 4z^3)}{24EIx}$$

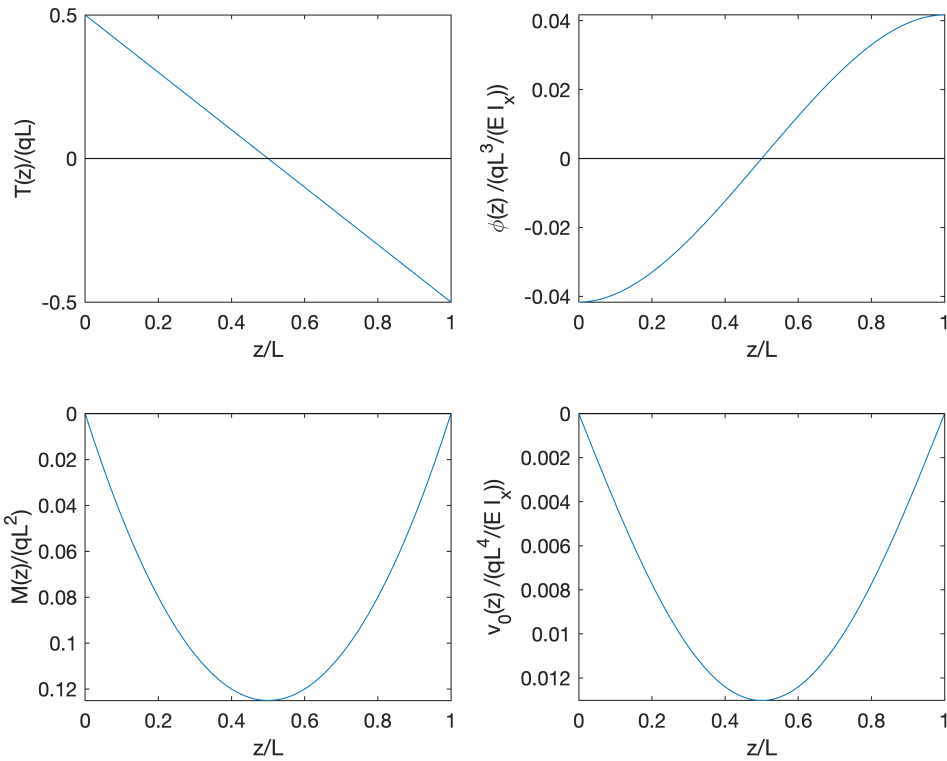
```
v0(z) = simplify(subs(v0(z),cc,cs))
```

```
v0(z) =
```

$$\frac{qz(L^3 - 2Lz^2 + z^3)}{24EIx}$$

- diagrammi

```
figure
subplot(2,2,1)
fplot(subs(T(z)/(q*L),[L],[1]),[0 1])
    line(xlim(), [0,0], 'Color', 'k');
    xlabel('z/L'), ylabel('T(z)/(qL)')
subplot(2,2,3)
fplot(subs(M(z)/(q*L^2),[L],[1]),[0 1])
    set(gca,'Ydir','reverse')
    line(xlim(), [0,0], 'Color', 'k');
    xlabel('z/L'), ylabel('M(z)/(qL^2)')
subplot(2,2,2)
fplot(subs(phi(z)*El*Ix/(q*L^3),[L],[1]),[0 1])
    line(xlim(), [0,0], 'Color', 'k');
    xlabel('z/L'), ylabel('\phi(z)/(qL^3/(E I_x))')
subplot(2,2,4)
fplot(subs(v0(z)*El*Ix/(q*L^4),[L],[1]),[0 1])
    set(gca,'Ydir','reverse')
    line(xlim(), [0,0], 'Color', 'k');
    xlabel('z/L'), ylabel('v_0(z)/(qL^4/(E I_x))')
```



- spostamenti e rotazioni notevoli

```
fprintf('spostamento in mezzeria %s',v0(L/2))
```

```
spostamento in mezzeria (5*L^4*q)/(384*EI*Ix)
```

```
fprintf('rotazione della sezione iniziale %s',phi(0))
```

```
rotazione della sezione iniziale -(L^3*q)/(24*EI*Ix)
```

```
fprintf('rotazione della sezione finale %s',phi(L))
```

```
rotazione della sezione finale (L^3*q)/(24*EI*Ix)
```

