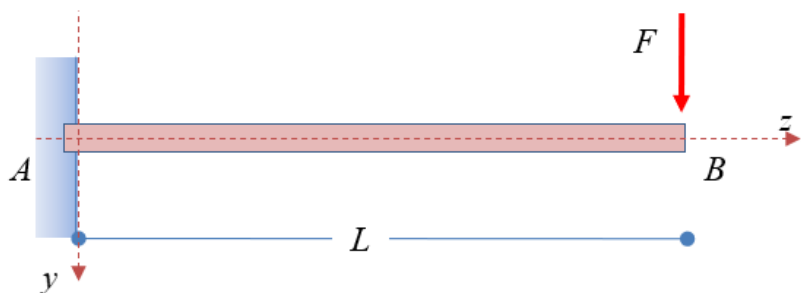


Analisi di una trave a mensola da una forza trasversale applicata sulla sezione terminale



- definisco alcune variabili simboliche (inizializzazione)

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

- carichi

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

- integrazione delle equazioni in gioco

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

$$T(z) = c_1$$

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

$$M(z) = c_2 + c_1 z$$

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

$$\text{chi}(z) =$$

$$\frac{c_2 + c_1 z}{EI Ix}$$

```
% congruenza
phi(z) = int(chi, z) + c_3
```

$$\text{phi}(z) = c_3 + \frac{z(2c_2 + c_1 z)}{2EIx}$$

```
v0(z) = -int(phi, z) + c_4
```

$$v0(z) = c_4 - c_3 z - \frac{z(c_1 z^2 + 3c_2 z)}{6EIx}$$

- calcolo delle costanti di integrazione attraverso le condizioni al contorno

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

$$\begin{aligned} cs_1 &= F \\ cs_2 &= -FL \\ cs_3 &= 0 \\ cs_4 &= 0 \end{aligned}$$

- 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))
```

$$T(z) = F$$

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

$$M(z) = -F(L - z)$$

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

$$\text{chi}(z) = -\frac{F(L - z)}{EIx}$$

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

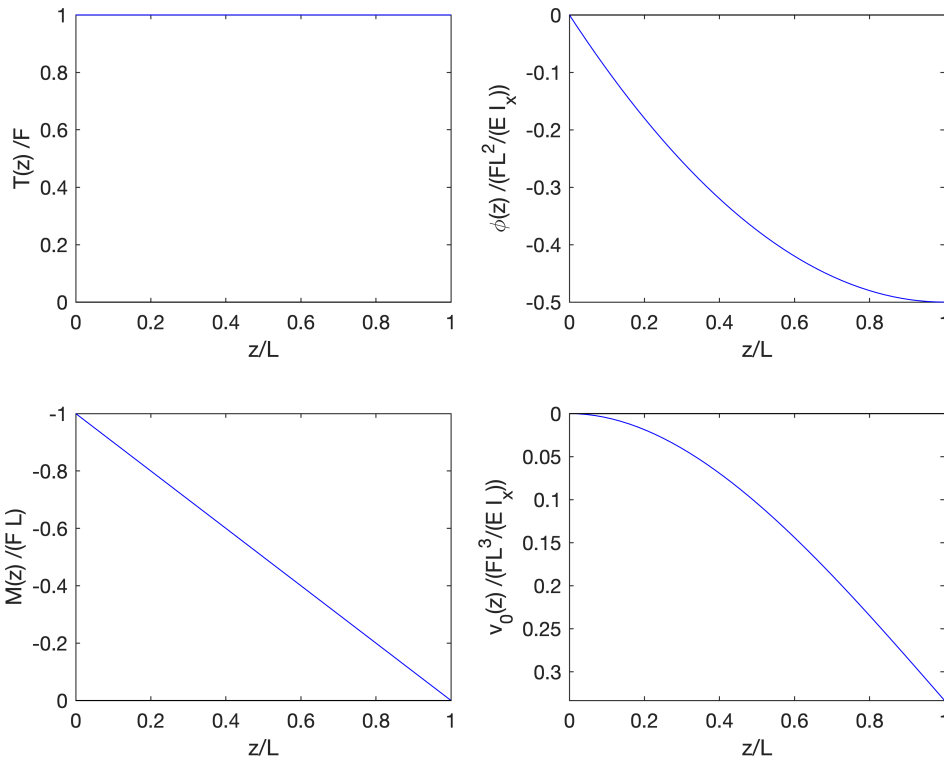
$$\text{phi}(z) = -\frac{Fz(2L-z)}{2EI_x}$$

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

$$v_0(z) = \frac{Fz^2(3L-z)}{6EI_x}$$

- diagrammi

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



- spostamenti e rotazioni notevoli

```
fprintf('spostamento sezione finale %s',v0(L))
```

spostamento sezione finale $(F \cdot L^3)/(3 \cdot EI \cdot I_x)$

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

rotazione della sezione finale $-(F \cdot L^2)/(2 \cdot EI \cdot I_x)$

