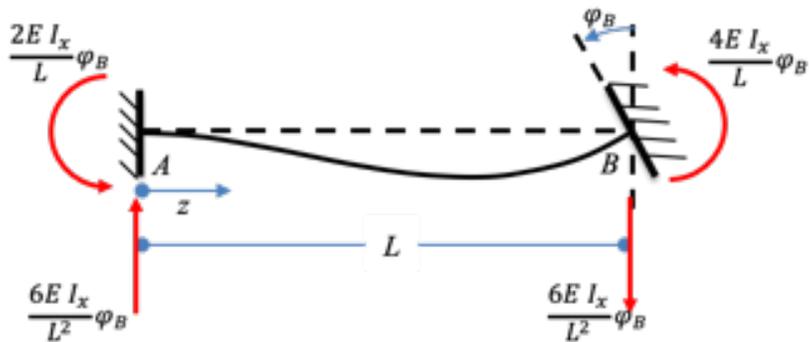


Analisi di una trave incastrata-incastrata, sollecitata da una rotazione anelastica a un estremo



- definisco alcune variabili simboliche (inizializzazione)

```
syms q z c_1 c_2 c_3 c_4 El Ix chi_a L phi_B
```

- 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)/(El*Ix) + chi_a
```

$$\chi(z) =$$

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

```
% congruenza
```

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

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

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

$$v_0(z) = c_4 - c_3 z - \frac{z(c_1 z^2 + 3c_2 z)}{6EIx}$$

- 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; ...
      v0(L) == 0; ...
      phi(L) == phi_B}, ...
      {c_1, c_2, c_3, c_4})
```

$$cs_1 = \frac{6EIx\phi_B}{L^2}$$

$$cs_2 = -\frac{2EIx\phi_B}{L}$$

$$cs_3 = 0$$

$$cs_4 = 0$$

- 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))
```

$$T(z) = \frac{6EIx\phi_B}{L^2}$$

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

$$M(z) =$$

$$-\frac{2EIx\varphi_B(L-3z)}{L^2}$$

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

$$\text{chi}(z) = -\frac{2\varphi_B(L-3z)}{L^2}$$

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

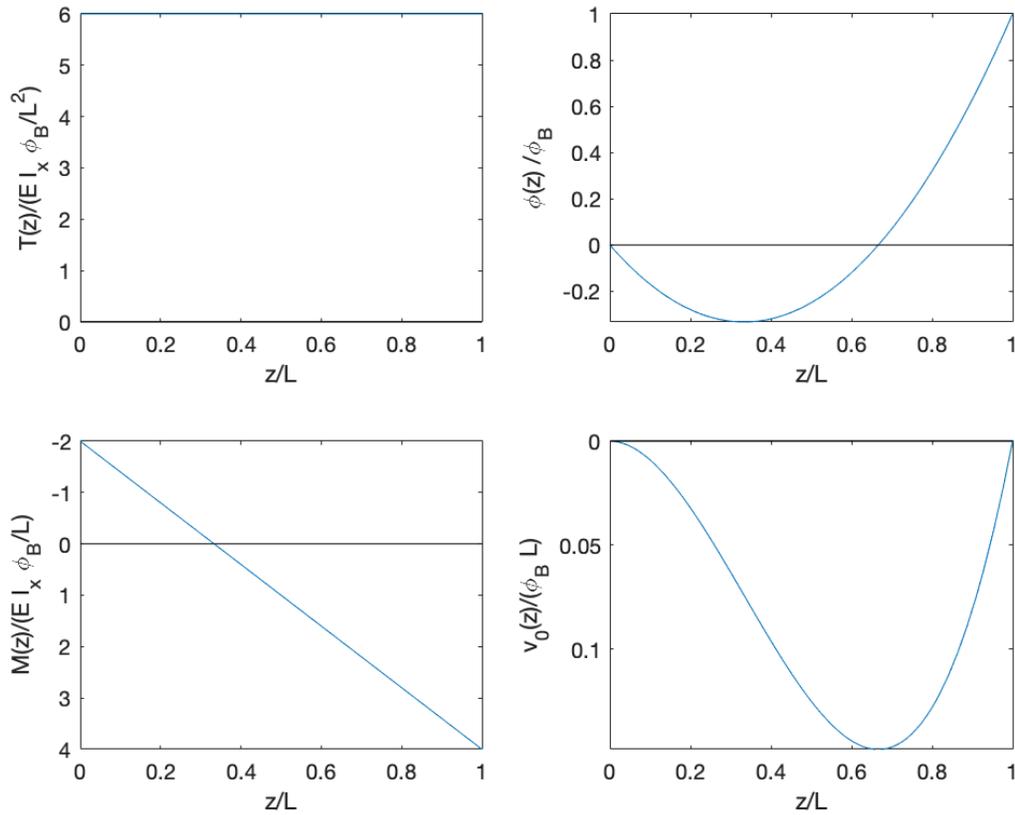
$$\text{phi}(z) = -\frac{\varphi_B z(2L-3z)}{L^2}$$

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

$$\text{v0}(z) = \frac{\varphi_B z^2(L-z)}{L^2}$$

- diagrammi

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



- valori notevoli

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

```
spostamento in mezzeria (L*phi_B)/8
```

```
fprintf('momento flettente nella sezione iniziale %s',M(0))
```

```
momento flettente nella sezione iniziale -(2*El*Ix*phi_B)/L
```

```
fprintf('momento flettente nella sezione finale %s',M(L))
```

```
momento flettente nella sezione finale (4*El*Ix*phi_B)/L
```

```
fprintf('momento flettente nella sezione di mezzeria %s',M(L/2))
```

```
momento flettente nella sezione di mezzeria (El*Ix*phi_B)/L
```

```
fprintf('taglio nella sezione iniziale %s',T(0))
```

```
taglio nella sezione iniziale (6*El*Ix*phi_B)/L^2
```

```
fprintf('taglio nella sezione finale %s',T(L))
```

taglio nella sezione finale $(6*E1*Ix*\phi_B)/L^2$