

# Corso di Tecnica delle costruzioni 2

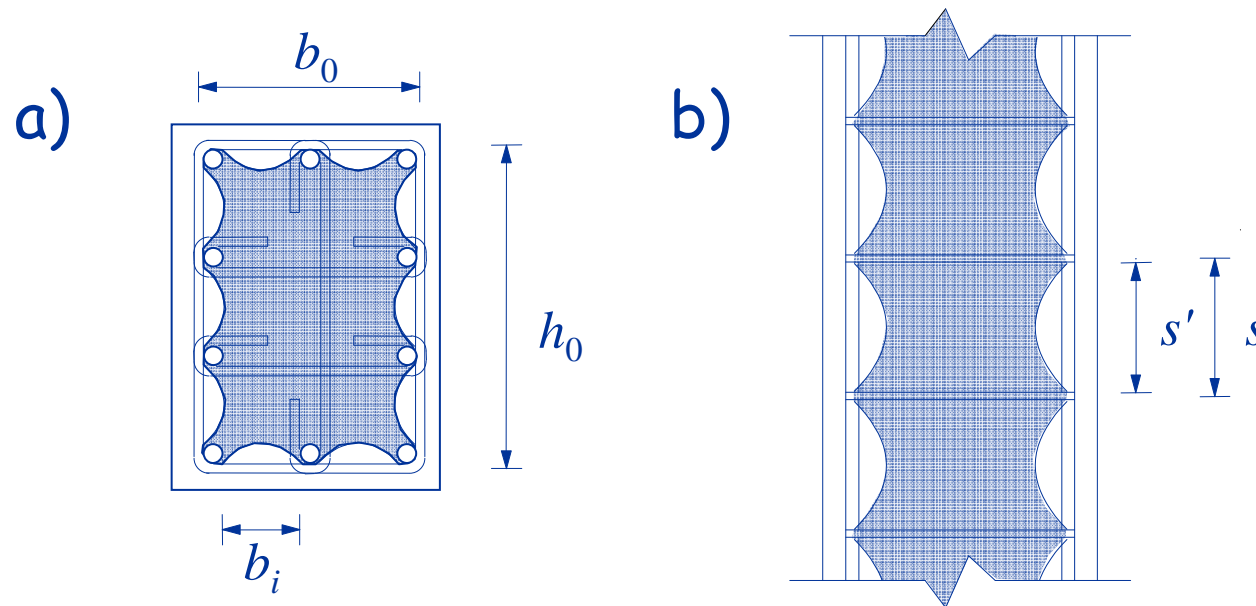
## Duttilità

10 maggio 2011

# Modello per i materiali calcestruzzo

Problemi:

- Distinzione tra ricoprimento e nucleo confinato
- Efficacia del confinamento

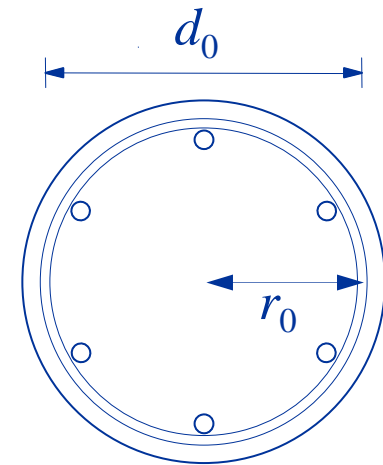


# Calcestruzzo

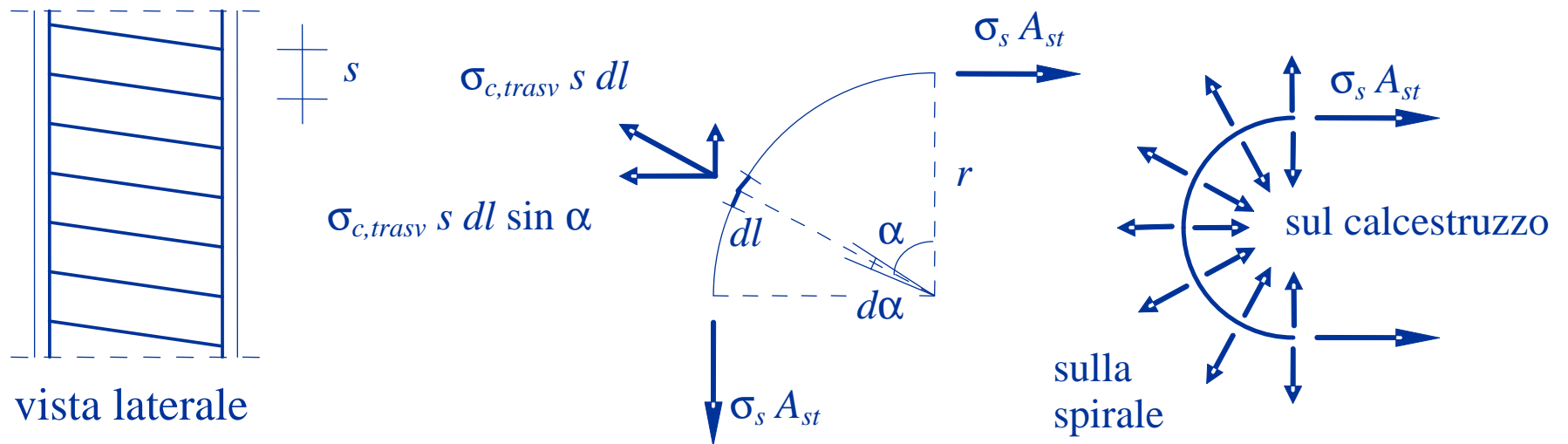
confinamento dovuto alle staffe

## Staffe in una sezione circolare

Quando il calcestruzzo compresso  
si dilata le staffe danno una  
compressione trasversale



# Effetto della staffa



# Calcestruzzo

confinamento dovuto alle staffe

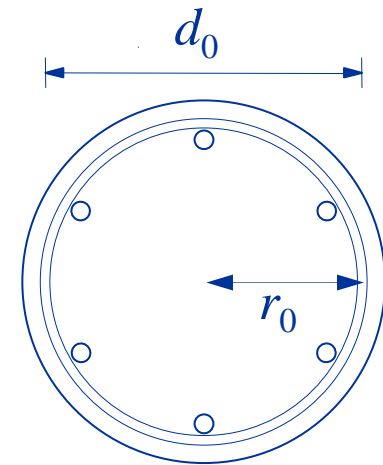
## Staffe in una sezione circolare

Quando il calcestruzzo compresso si dilata le staffe danno una compressione trasversale

$$\sigma_{c,transv} = 0.5 \omega_{st} f_c$$

con

$$\omega_{st} = \frac{2 A_{st} f_y}{s r_0 f_c}$$



# Calcestruzzo

confinamento dovuto alle staffe

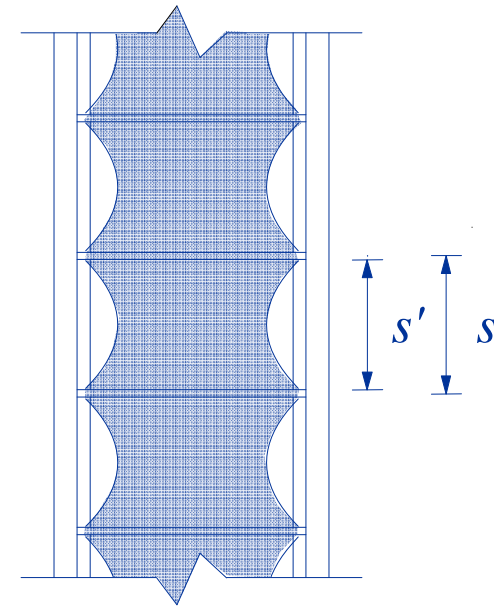
## Staffe in una sezione circolare Efficacia del confinamento

Allontanandosi dalla staffa, la zona confinata si riduce

Si considera un coefficiente di efficacia pari al rapporto tra volume effettivamente confinato e volume idealmente racchiuso dalle staffe

$$\alpha_s = \left(1 - \frac{s'}{3 d_0}\right)^2$$

quindi  $\sigma_{c,trasv} = 0.5 \alpha_s \omega_{st} f_c$



# Calcestruzzo

confinamento dovuto alle staffe

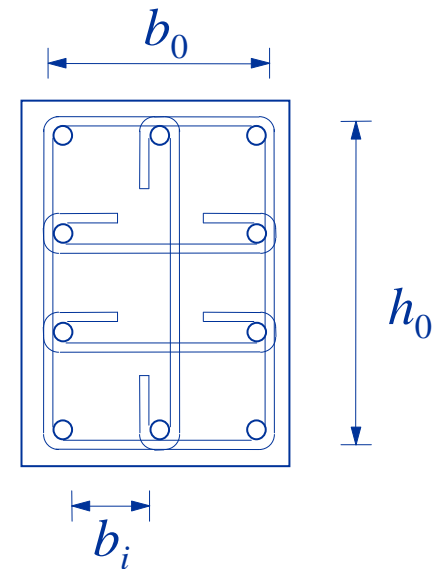
## Staffe in una sezione rettangolare

Quando il calcestruzzo compresso si dilata le staffe danno una compressione trasversale

$$\sigma_{c,transv} = 0.5 \omega_{st} f_c$$

con

$$\omega_{st} = \frac{\sum A_{st} l_{st} \frac{f_y}{f_c}}{b_0 h_0 s}$$



# Calcestruzzo

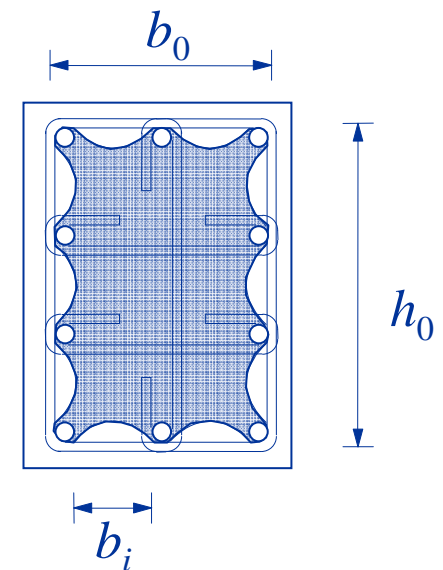
confinamento dovuto alle staffe

## Staffe in una sezione rettangolare Efficacia del confinamento

Staffe e tirantini sono meno efficaci quando ci si allontana dai punti ben bloccati

Si considera un coefficiente di efficacia

$$\alpha_n = 1 - \sum_n \frac{b_i^2}{6 b_0 h_0}$$





# Calcestruzzo

confinamento dovuto alle staffe

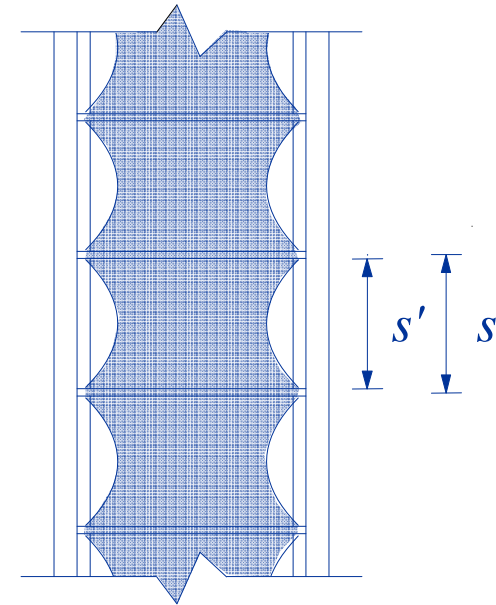
## Staffe in una sezione rettangolare Efficacia del confinamento

Anche in senso longitudinale c'è  
una riduzione dell'efficacia del  
confinamento

$$\alpha_s = \left(1 - \frac{s'}{3b_0}\right) \left(1 - \frac{s'}{3h_0}\right)$$

quindi  $\sigma_{c,trasv} = 0.5 \alpha \omega_{st} f_c$

con  $\alpha = \alpha_s \alpha_n$

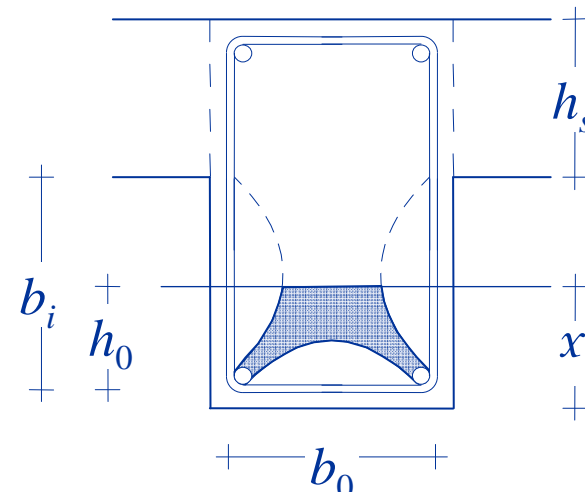
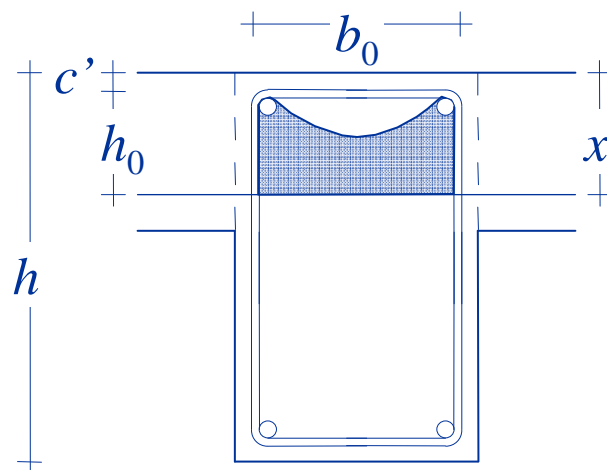


# Calcestruzzo

confinamento dovuto alle staffe

## Staffe in una trave a sezione rettangolare Efficacia del confinamento

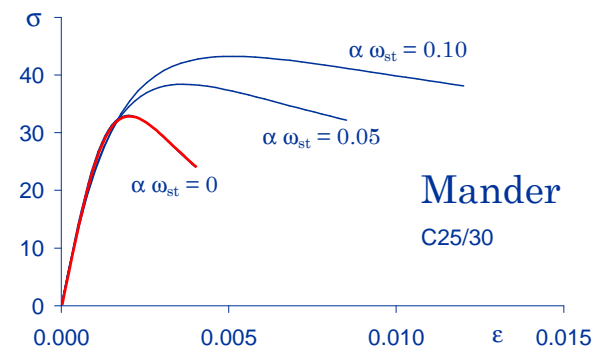
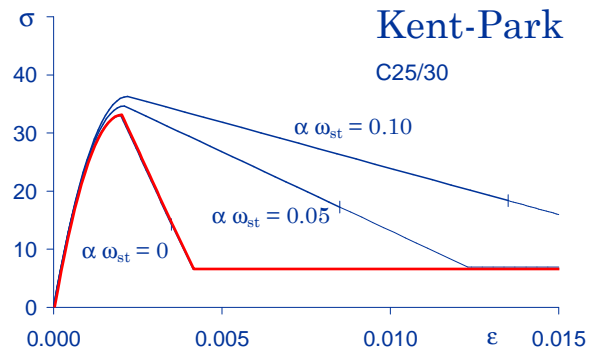
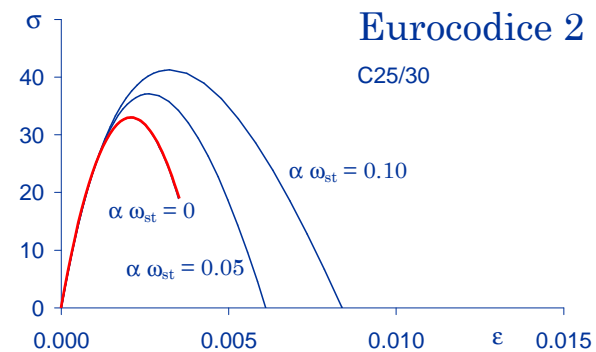
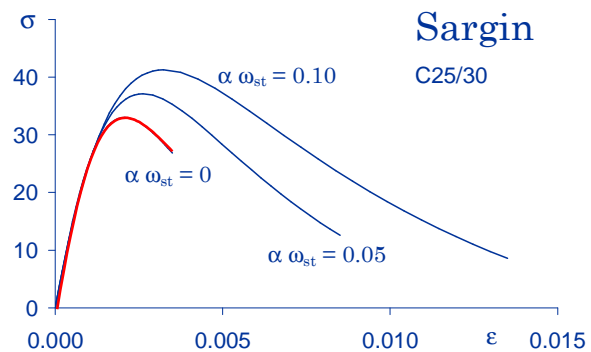
Nel valutare l'efficacia del confinamento bisogna tener conto di qual è la parte compressa e come viene confinata



# Modello per i materiali calcestruzzo

Modelli:

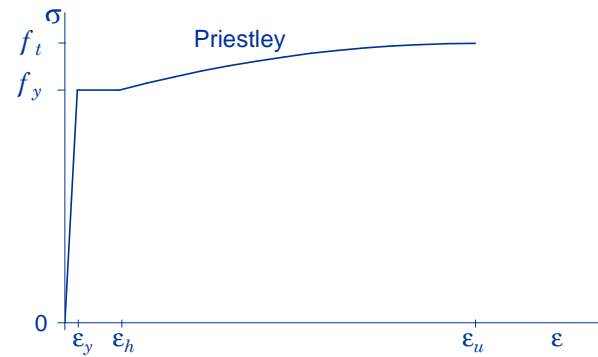
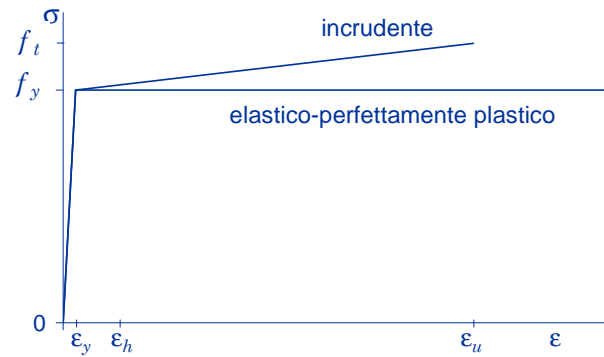
- Esistono numerose proposte, molto diverse



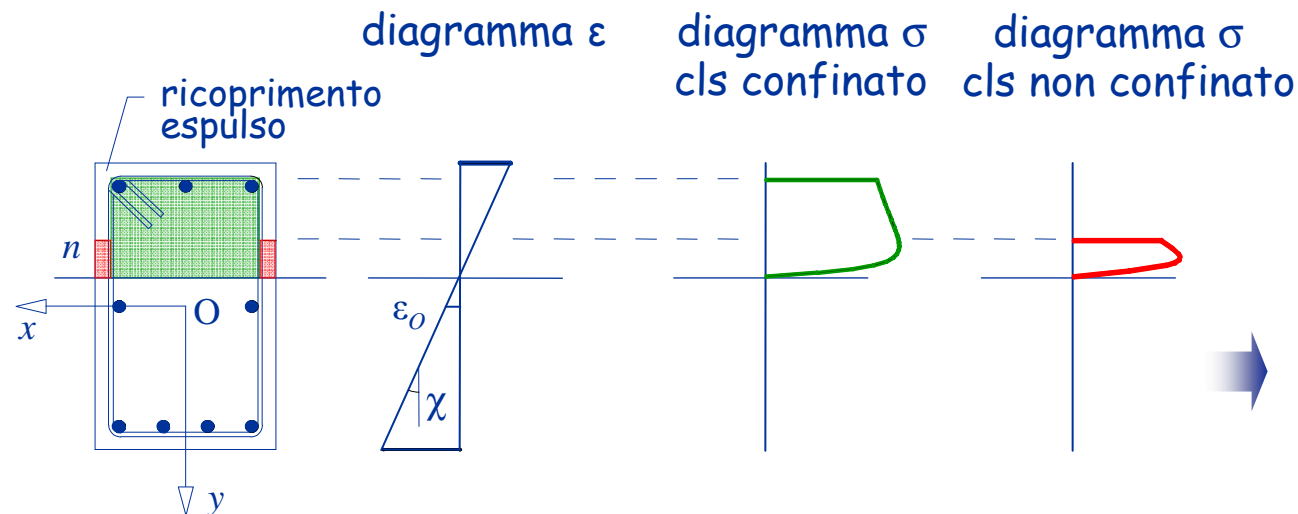
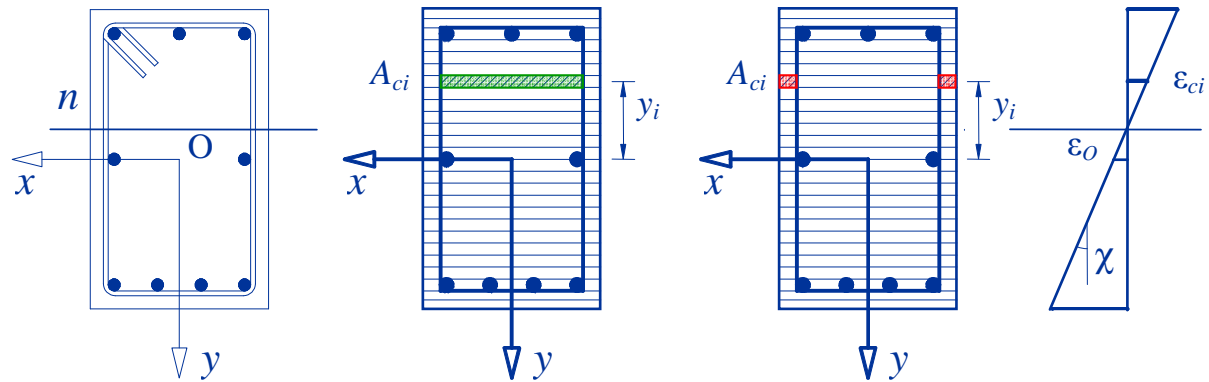
# Modello per i materiali acciaio

Modelli:

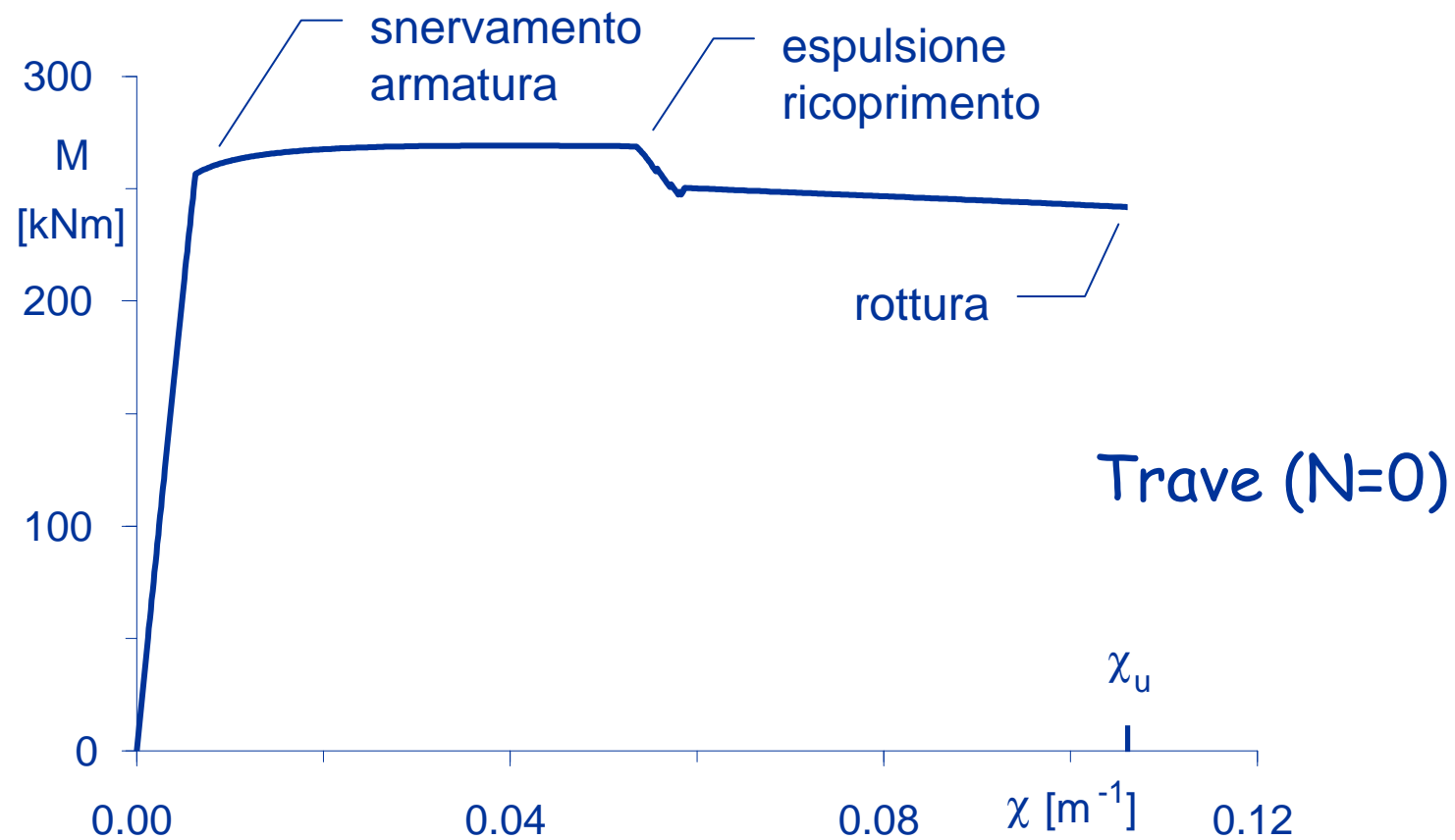
- Esistono alcune proposte, leggermente diverse



# Legame momento-curvatura mediante modello a fibre



# Legame momento-curvatura mediante modello a fibre



# Legame momento-curvatura mediante modello a fibre

