

## Lezione 18 - Venti che a Fatica

### Fenomeno Statico

↳ non cambia nel tempo

La fatica è visto come un fenomeno fragile (in generale),  
↳ non distinguiamo tra materiali duttili e fragili

più a magistrali  
↑

~75% di cedimenti sono per fatica

Incidente di Versailles → prima menzione di fatica

Per la fatica gli intagli sono pericolosi perché la fatica causa rottura fragile significa che  $u_s = u_t$

### Approcci per progettazione

↳ Approccio a vita infinita

↳ Progettazione tale che  $\infty$  cicli non cedi

↳ Approccio safe life

↳ Non  $\infty$  cicli, ma numero limitato di cicli

secondo cedimento

↳ Flaw tolerant

↳ Applicazione della meccanica della frattura

In questo corso studieremo a vita  $\infty$

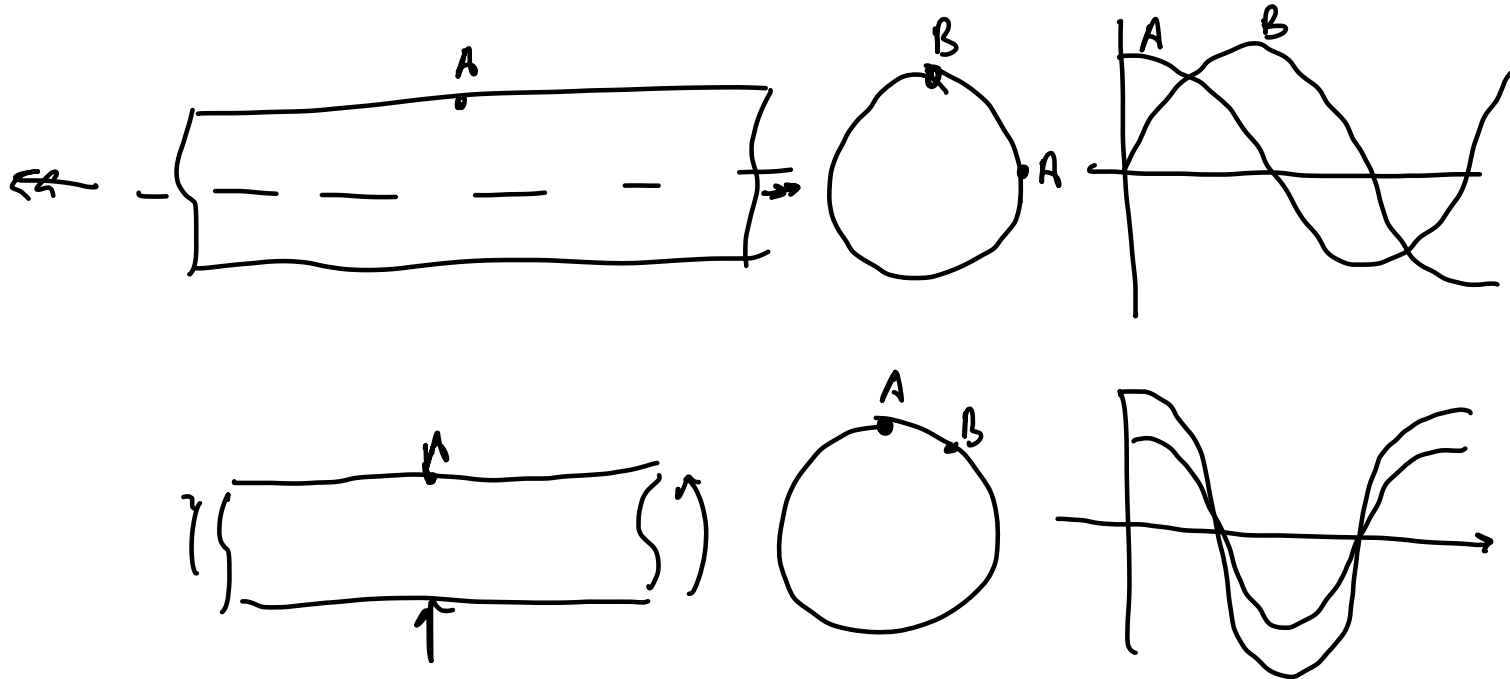
Ci sono 3 fasi di rottura:

1. Propagazione
2. Nucleazione
3. Rottura a sollecitazione

L'innesco di solito è in superficie perché per i momenti  
la superficie libera ha la sollecitazione massima

La fatica genera una zona lucida dalla propagazione  
e una zona ruvida dalla frattura fragile

La torsione è più pericolosa perché tutta la superficie  
è sotto allo stesso numero e non nel momento  
flettente



Non importa la regolarità, solo l'ampiezza e il valore medio

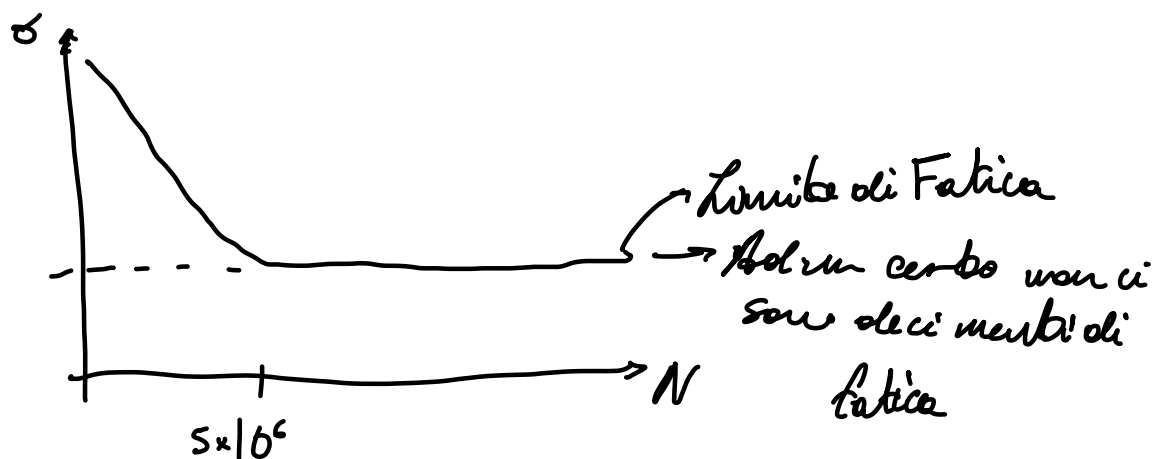
$$\sigma_a = \frac{\sigma_{MAX} - \sigma_{MIN}}{2}$$

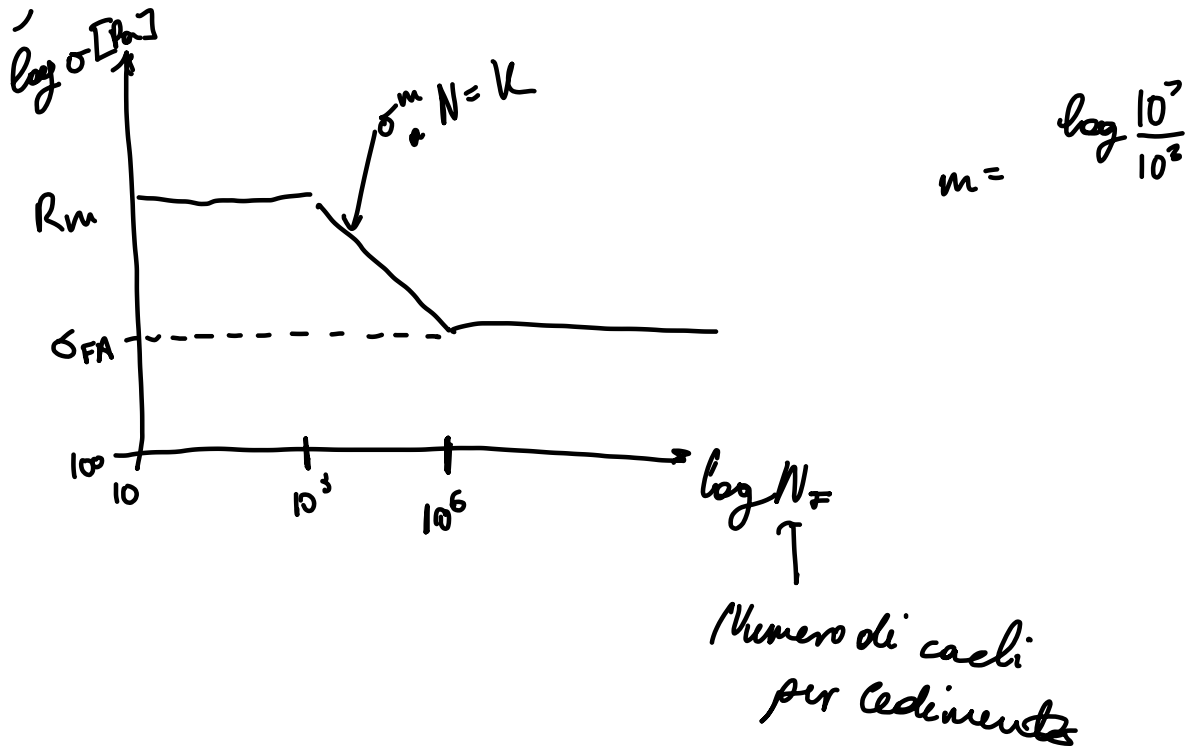
$$\sigma_m = \frac{\sigma_{MAX} + \sigma_{MIN}}{2}$$

$$R = \frac{\sigma_{MIN}}{\sigma_{MAX}}$$

La fatica è molto empirica

Curva  $\sigma$ - $N$  di Wohler





se mettiamo uno stress minore di  $\sigma_{FA}$  si dice che avrà vita infinita

$$10^5 < N_{lim} < 10^6$$

Per momento flessionale

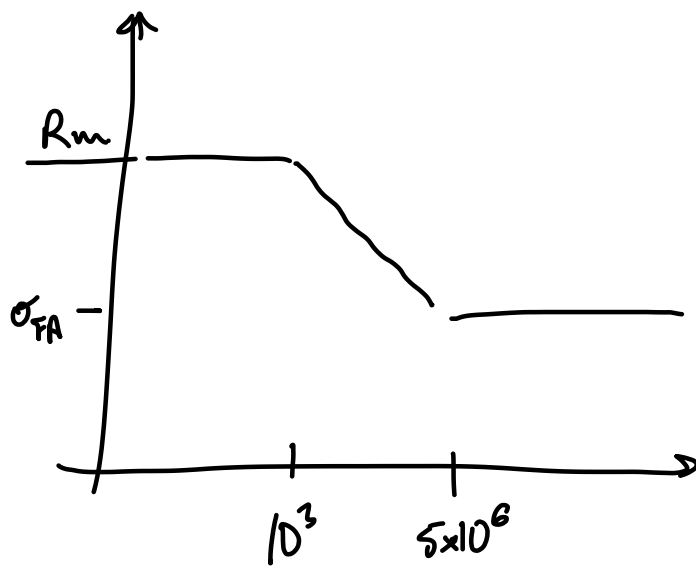
$$\sigma_{FAP} = R_m (0,4 \div 0,6)$$

Per asse normale:

$$\sigma_{FAN} = R_m (0,3 \div 0,45)$$

Per momento torcente

$$\tau_{FAT} = R_m (0,23 \div 0,33)$$



non sarà mai  
q cori

Stress Alternato  
 $\sigma_a \leq \frac{\sigma_{FA}}{\gamma}$  limite di Fatica (di prorus standard)  
 Fatica nel caso  $R = -1$

prorus standard

$d \leq 10 \text{ mm}$   
 $R_a \leq 0,3 \mu\text{m}$   
 $k_t = 1$  }  $\sigma_{su}$

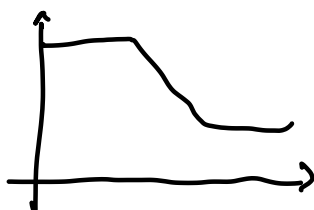
componenti meccanici

$d \neq 10 \text{ mm}$   
 $R_a \neq 0,3 \mu\text{m}$   
 $k_t \neq 1$   
 $\sigma_m \neq 0$  }  $\sigma_{FA}'$   
 ↓  
 pr componenti

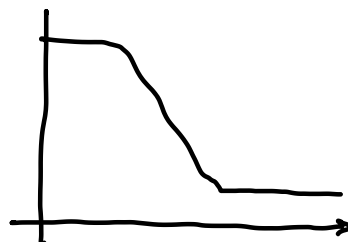
Coefficienti per la fatica

Effetto dimensionale ( $b_2$ )

Curva Wohler  
standard



se  $d = 80 \text{ mm}$ , tutt altro  
uguale



↳  $\sigma_{FA}'$  è più piccolo di  $\sigma_{FA}$

$$b_2 = \frac{\sigma_{FA}'}{\sigma_{FA}} \leq 1$$

Però che la fatica è un effetto locale l'incrinazione è al grano, con un diametro più elevato l'effetto su un grano singolo è più alto perché il gradiente diminuisce meno (a parità di stress)

