COSTRUZIONE DI MACCHINE
LS ING ENERGETICA
1ª VERIFICA INTERMEDIA 12/11/04
SOLUZIONE

I ESERCIZIO

1) $\sigma_{a\,nom} = \frac{\Delta N}{2 A_{net}} = \frac{250\,N}{2 \cdot 1.5\,mm^2} = 83.3\,MPa$

$\sigma_{m\,nom} = \frac{N_m}{A_{net}} = 83.3\,MPa$

dal grafico $K_t(d/b)$

$d/b = \frac{3}{5} = 0.6$

$K_t = 2.4$

$K_f = 1 + q(K_t - 1) = 1 + 0.35 \cdot 1.4 = 2.19$

$S_n = 0.5\,S_u \cdot C_s \cdot C_G \cdot C_{dff} = 0.5 \cdot 960 \cdot 0.7 \cdot 0.7 \cdot (1 - 0.08)\ MPa = 216\ MPa$

$C.SIC = \frac{1}{\frac{K_f \sigma_{a\,nom}}{S_n} + \frac{K_f \cdot \sigma_{m\,nom}}{S_u}} = \frac{1}{\frac{182.4}{216} + \frac{182.4}{960}} = 0,97$

2) $\frac{N_{R1}}{10^6} = \left(\frac{S_{N_{R1}}}{S_{10^6}}\right)^{-11.75} = \left(\frac{225}{216}\right)^{-11.75} \longrightarrow N_{R_1} = 6.19 \cdot 10^5$

$S_{N_{R1}} = (\text{ponendo } C.SIC = 1) = 225\ MPa$

$\frac{N_{R2}}{10^6} = \left(\frac{S_{N_{R2}}}{S_{10^6}}\right)^{-11.75} = \left(\frac{383}{216}\right)^{-11.75} \longrightarrow N_{R_2} = 1.195 \cdot 10^3$

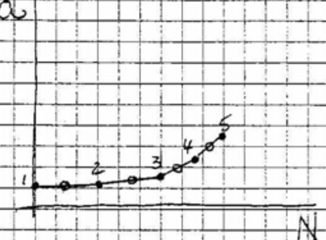
$S_{N_{R2}} = (\text{ponendo } C.SIC = 1 \text{ e moltiplicando} \times 1.5 \text{ le } \sigma) = 383\ MPa$

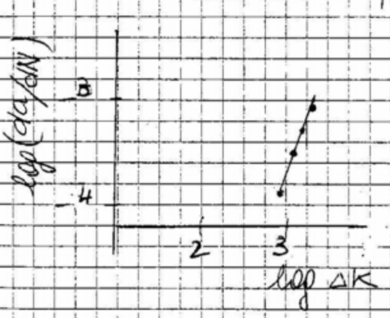
Applicando la regola di MINER-PALMGREN

$D = \frac{0.9N}{N_{R1}} + \frac{0.1N}{N_{R2}} = 1 \longrightarrow N = \frac{1}{\frac{0.9}{6.19 \cdot 10^5} + \frac{0.1}{1.195 \cdot 10^3}} = 1.175 \cdot 10^4$

II ESERCIZIO

a [mm]	N [cicli]	Δa [mm]	ΔN [cicli]	Δa/ΔN [mm/ciclo]	ΔK [MPa√mm]
5	0				
7	18000	2	18000	$1.11 \cdot 10^{-4}$	868
12.5	35000	5.5	17000	$3.24 \cdot 10^{-4}$	1107
17.5	44500	5	9500	$5.26 \cdot 10^{-4}$	1373
25	53000	7.5	8500	$8.82 \cdot 10^{-4}$	1634





$\frac{\Delta a}{\Delta N}$ = vel. prop. media nell'intervallo

$\Delta K = \Delta\sigma \sqrt{\pi a_m}$

a_m = dim. media della fessura nell'intervallo

$\Delta\sigma = 200\ MPa$

$\log(\Delta a/\Delta N)$	$\log(\Delta K)$
-3,95	2,94
-3,49	3,04
-3,28	3,14
-3,05	3,21

$\log\left(\frac{da}{dN}\right) = \log C + m \log \Delta K$

C e m parametri della legge di PARIS

$-3,95 = \log C + m(2,94)$

$-3,05 = \log C + m(3,21)$

$m = 3.\bar{3}$

$C = 1.78 \cdot 10^{-14}$

$a_c = \frac{K_{IC}^2}{(\Delta\sigma)^2 \pi} = \frac{60^2 \cdot 1000}{200^2 \cdot \pi} = 28.6\ mm$

$\frac{\Delta a}{\Delta N} = C \Delta K^m = 1.78 \cdot 10^{-14} \cdot \left(200\sqrt{\pi \cdot 26.8}\right)^{3.\bar{3}} = 1.347 \cdot 10^{-3}\ mm/cicl$

$\Delta N = 3.6 / 1.347 \cdot 10^{-3}$ cicli $= 2673$ cicli

$N_{TOT} = 53000 + 2673 = 55673$ cicli

III ESERCIZIO

I punti con ugual σ hanno lo stesso valore di P'

$$T_1\left(C' + \log t_{R_1}\right) = T_2\left(C' + \log t_{R_2}\right)$$

$$793\left(C' + \log(414954)\right) = 823\left(C' + \log(48348)\right) \quad 1$$

$$C' = 19{,}99 \simeq 20$$

823°K

Una coppia di dati alla stessa T può essere interpolata linearmente in campo logaritmico nei riguardi di t_R

$$\left.\begin{aligned} \log 50 &= A + a \log 48348 \\ \log 120 &= A + a \log 3028 \end{aligned}\right| \rightarrow \begin{aligned} A &= 3.18 \\ a &= -0{,}316 \end{aligned} \quad 2$$

Per interpolazione si determina t_R corrispondente a 85 MPa

$$\log 85 = 3.18 - 0{,}316 \log t_R \rightarrow t_R = 9068 \text{ ore}$$

$$P' = 823\left(20 + \log 9068\right) = 19717$$

$$\overline{t}_R = 10 \cdot 365 \cdot 24 \text{ ore} = 87600 \text{ ore} \quad 1$$

$$P' = \overline{T}\left(20 + \log 87600\right) = \underline{19717} \rightarrow \overline{T} = 790{,}5\,°K$$

Oppure si può effettuare l'interpolaz. sulla curva di LARSON-MILLER

$$\left.\begin{aligned} \log 50 &= A' + a' P'_{50MPa} = A' + a' \cdot 20315 \\ \log 120 &= A' + a' P'_{120MPa} = A' + a' \cdot 19325 \end{aligned}\right| \rightarrow \begin{aligned} A' &= 9{,}499 \\ a' &= -0{,}000384 \end{aligned}$$

$$\log 85 = 9{,}499 - 0{,}000384\, P'_{85MPa} \rightarrow P'_{85MPa} = \underline{19717}$$

$$\Downarrow$$

$$\overline{T} = 790{,}5\,°K$$