RISOLUZIONE 050714

1) Nel caso **a**) è in **saturazione**, nel caso **b**) in regione **normale**, nel caso **c**) in **interdizione**.

Infatti, detta V_b la tensione del nodo di base, l'interdizione richiede $V_b = 5\frac{Rb}{Ra+Rb} \le V_\gamma$ e si verifica immediatamente che nel caso c), e solo in questo, tale disequazione è soddisfatta.

In regione normale si può per esempio scrivere

$$\frac{5\text{-}Vb}{Ra}=\frac{Vb}{Rb}+Ib;\quad Vb = V_\gamma+Re\ Ie;\quad \text{da cui: } 5\frac{Rb}{Ra+Rb}=\frac{Ra\times Rb}{Ra+Rb}Ib+V_\gamma+ReIe$$

$$Ic{=}\beta_F\frac{5\frac{Rb}{Ra+Rb}-V_\gamma}{\frac{Ra\times Rb}{Ra+Rb}+\left(\beta_F+1\right)Re}$$

e cioè, nel caso a) $Ic{=}\beta_F\frac{2{,}5\text{-}0{,}7}{90k+20{,}2k}=\frac{180}{110{,}2k}=1{,}63mA$ e nel caso b)

$Ic{=}\beta_F\frac{2{,}5\text{-}0{,}7}{90k+202k}=\frac{180}{292k}=0{,}616mA$; ma la regione normale richiede $5\text{-}RcIc\text{-}ReIe > V_{cesat}$

cioè $\left(4k+1{,}01Re\right)Ic < 4{,}8$ e si verifica facilmente che questa disequazione è soddisfatta nel caso b) e non lo è nel caso a).

2) Detta V_c la tensione su C e C_1 la capacità di 25pF, si ha

$$A_v\left(s\right)=\frac{V_{out}}{V_c}\frac{V_c}{V_{in}}=-\frac{\frac{20\ R}{1+s\ 20\ R\ C_1}}{R}\frac{\frac{R}{1+s\ R\ C}}{R+\frac{R}{1+s\ R\ C}}=\frac{-10}{\left(1+s\ 20\ R\ C_1\right)\left(1+s\frac{R\ C}{2}\right)}$$

3) $C=40C_1$ = 1nF.

4) V_{1MAX} = 1V.

5)

$$A_v\left(j\ \omega\right)=\frac{-10}{\left(1+j\ \omega\frac{R\ C}{2}\right)^2}\quad A_v\left(0\right)=-10\quad A_v\left(\frac{2}{R\ C}\right)=\frac{-10}{\left(1+j\right)^2}\qquad\left|A_v\left(\frac{2}{R\ C}\right)\right|=5$$

$$\left.V_{out}\left(t\right)\right|_{MAX}=-1+5V_1<6;\quad \left.V_{out}\left(t\right)\right|_{MIN}=-1-5V_1>-6\ \Rightarrow V_1<1V$$