

RISOLUZIONE 050920

```
dati = {Vcc -> 6., Rc -> 10000., Re -> 1000., VT -> 0.027,
        Is -> 5. 10^-16, L -> 10.^-4, C -> 10.^-11, VoutOP -> 2., V1 -> 0.1};
```

La corrente nel BJT è

```
IcOP = (Vcc - VoutOP) / Rc /. dati; Print["IcOP = ", 1000000 IcOP, "μA"]
IcOP = 400.μA
```

Detta $V_b(t)$ la tensione al nodo di base, il suo valore di riposo è

```
VbOP = Re IcOP + VT Log[1 + IcOP / Is] /. dati;
```

A riposo l'induttore è un cortocircuito, inoltre vale l'approssimazione del cortocircuito virtuale, pertanto

```
VinOP = VbOP; Print["VinOP = ", EngineeringForm[VinOP, 3], "V"]
VinOP = 1.14V
```

```
Av[j ω] := - (gm Rc / (1 + j ω C Rc)) (1 + j ω L / R); Av[j ω]
= (gm Rc (1 + j L ω / R)) / ((1 + gm Re) (1 + C j Rc ω))
```

Per renderlo indipendente da ω occorre che lo zero e il polo si compensino:

```
Flatten[Solve[L / R == C Rc, R]]
R = R /. %; Print["R = ", EngineeringForm[R /. dati / 1000, 3], "kΩ"]
{R -> L / (C Rc)}
R = 1.kΩ
```

```
gm = IcOP / VT /. dati; Print["gm = ", EngineeringForm[1000 gm, 3], "mA/V"]
gm = 14.8mA/V
```

```
Av = Av[j ω] /. dati; Print["Av = ", EngineeringForm[Av, 3]]
Av = -9.37
```

Il transistor è interdetto quando V_b è inferiore alla tensione di soglia V_γ ; il minimo di V_b è

```
VbOP - V1 sqrt(1 + (2 π f)^2 L^2 / R^2);
Flatten[Solve[(% /. dati) == 0.6, f]]
Print["fmax = ", EngineeringForm[10^-6 Last[Last[%]], 3], "MHz"]
{f -> -8.44592 x 10^6, f -> 8.44592 x 10^6}
fmax = 8.45MHz
```