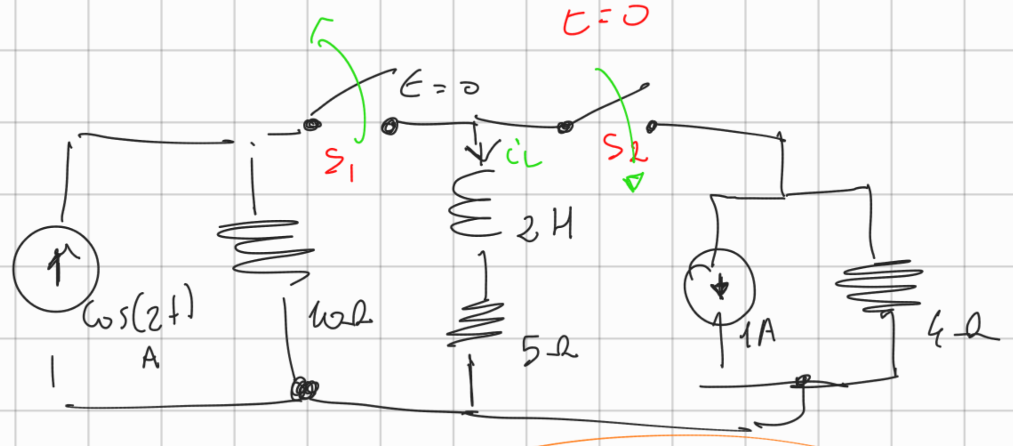
Si chiuso da tempo, si apre a $t=0$ e si chiude a $t=0$

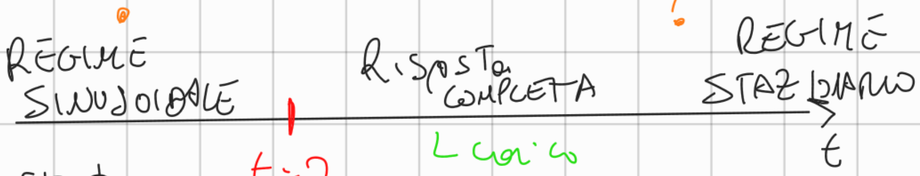
Esercizio da Lez 14

F 38

$i(t)$, Libera e Forzata per $t \geq 0$



non sono uguali; stati non concordi dunque saranno esserci un Transitorio



• stato a $t=0^-$

$i(0^-)$ ← da trovare

↓ da trovare

a $t>0$, entra in gioco l'altro generatore, ma

L solo carico, RISPOSTA COMPLETA

2 regimi diversi, devono raccordarli da un exp

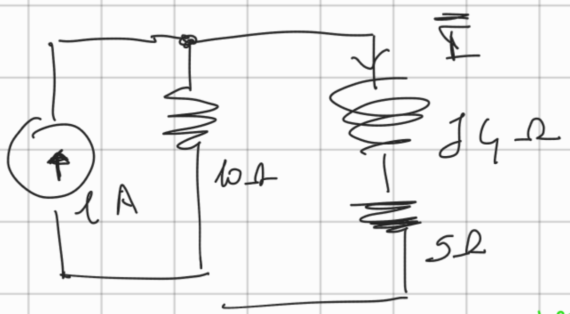
transitorio nasce per raccordare condiz. a contorno

$$i(0^+) = i(0^-)$$ si conserva poiché i variabile di stato

circuito non degenere si conserva var. stato

fino a $t=0^-$, circuito simbolico

$\omega = 2$



con Thevenin trasformo

sommo con resistor in serie

$$\bar{I} = \frac{10}{15+j4} = \frac{10(15-j4)}{241} A$$

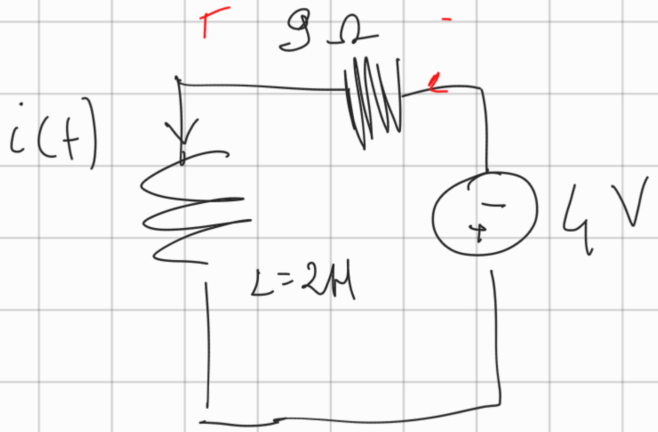
molt. e divido per coniugato

$$1 \cdot \frac{\frac{1}{5+j4}}{\frac{1}{10} + \frac{1}{5+j4}}$$

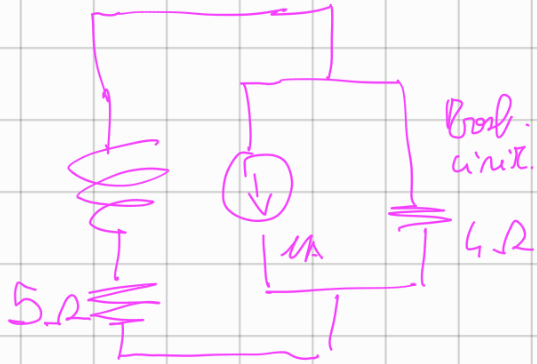
$\rightsquigarrow \mathrm{Re}[\bar{I} e^{j\omega t}]$ a $t=0^-$

$$\boxed{i(0^-) = \mathrm{Re}[\bar{I}] = \frac{150}{241}\ \text{A} = i(0^+)}$$

per $t>0$, uso Thevenin (?)



=



$$\# \; i_{LIB}(t) = i(0^+) e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$= \frac{150}{141} e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$\boxed{\tau = \frac{L}{R} = \frac{2}{9}\ \text{sec}}$$

- Trovo la Risposta completa
- Completa = Lib. + Forzata

$$= \frac{150}{141} e^{-\frac{t\,9}{2}}\ \text{A}$$

generatore di corrente

$i_{reg.\,staz} = -\frac{4}{9}$

in quanto $L \to C.C$ per $t \to \infty$

$$i_{FORZATA} = i_{FORZ}(\infty)\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

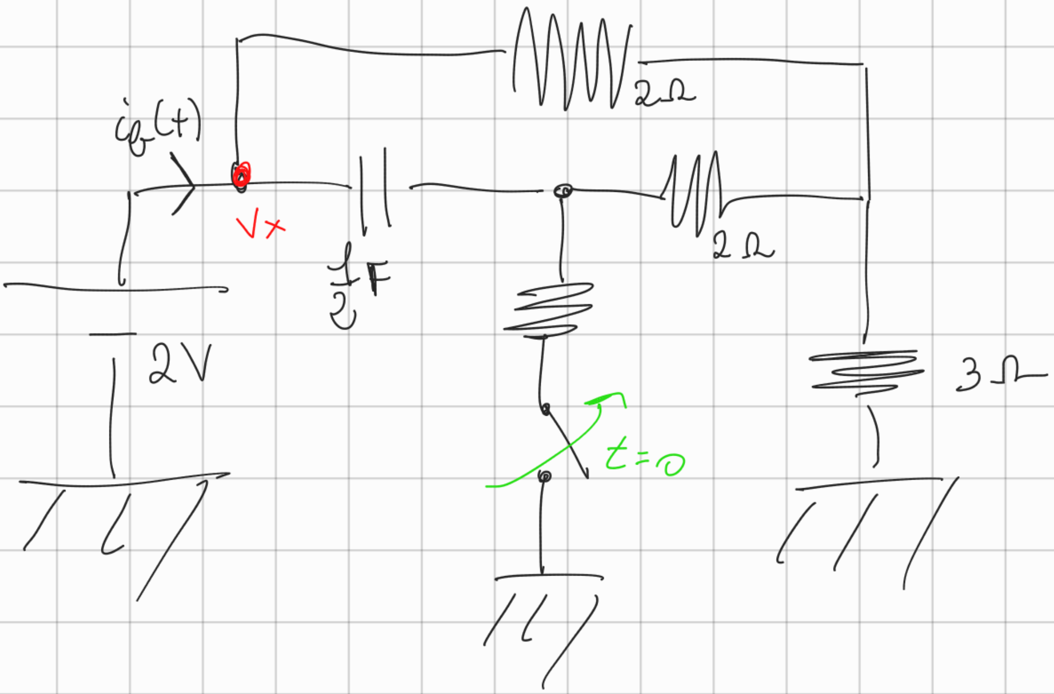
$i_{For}(0) = 0$ per def., variabile di stato

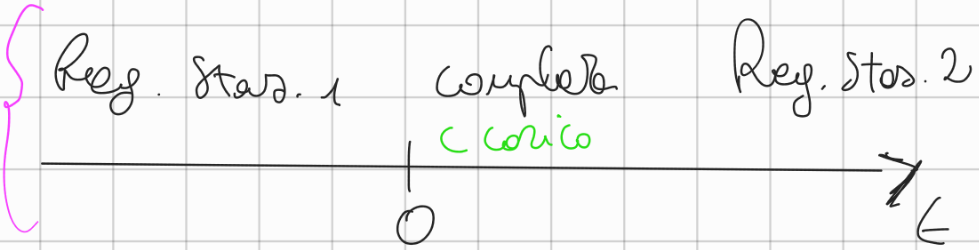
$$= -\frac{4}{9}\left(1 - e^{-\frac{9}{2}t}\right), \quad t \geq 0$$

esercizio bello e istruttivo...

Determinare $i_b(t)$ per $t \geq 0$, risposta completa

Da PDF 14 $\boxed{F43}$





$t(0^-)$

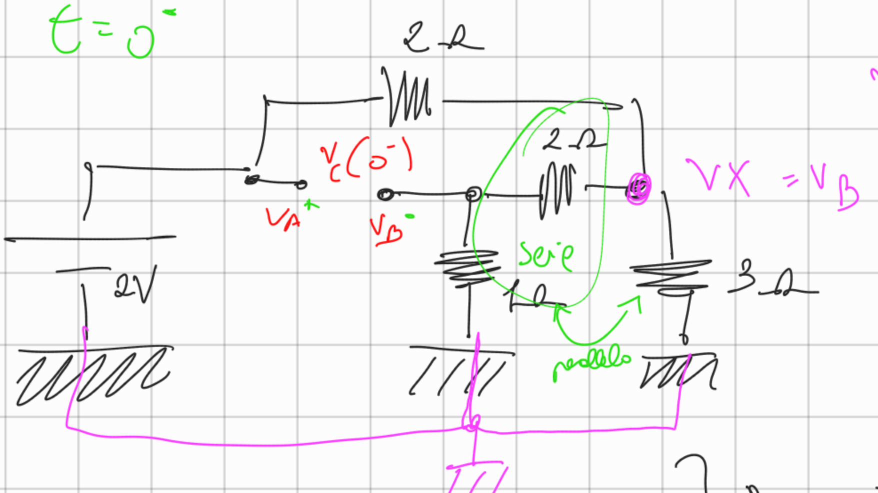
• $i_b(0^-)$ non è var. di stato, sarà discontinua

$\underbrace{V_c(0^-) = V_c(0^+)}_{\text{Tensione del condensatore}} =$

a $t=0^-$ devo trovare lo stato

In regime stazionario un condensatore è un circuito aperto

$t=0^-$

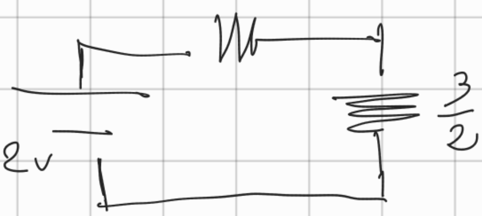


$V_A = 2$

$VX = V_B$

?

Partitore di tensione



$\frac{3}{2+\frac{3}{2}} = \frac{\frac{3}{2}}{2} : \frac{6}{?}\,V$

$$V_x = 2 \cdot \frac{7}{2} \cdot \frac{1}{\frac{7}{2}+2} = \frac{6}{7}\,V$$

mio $\left\{ \frac{2 \cdot \frac{3}{2}}{\frac{3}{2}+2} = \frac{\frac{6}{2}}{\frac{7}{2}} = \frac{6}{7}\,V \right.$

$$V_B = \frac{6}{7} \cdot \frac{1}{3} = \frac{2}{7}\,V = \frac{V_x}{3}\ ?$$

→ partitore tensione $\frac{V_x \cdot 1}{2+1}$ ...

$$V_x = V_B + 2(V_B - V_x)$$

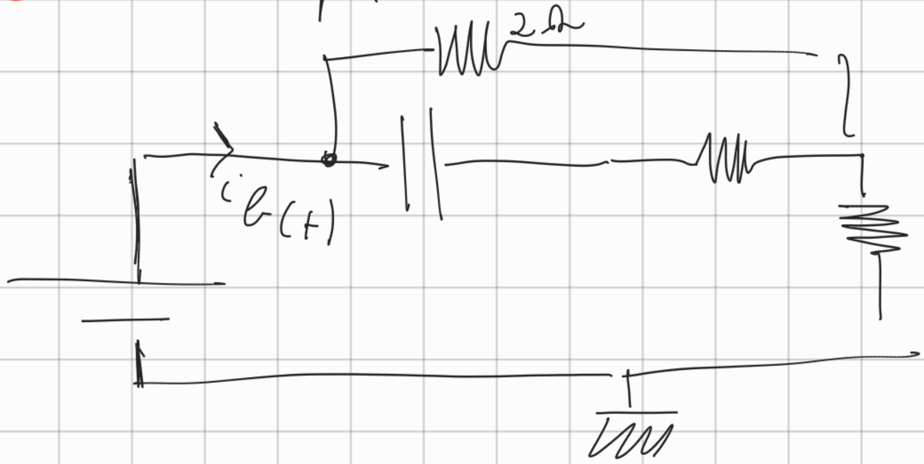
$$V_x = V_B + 2V_B - 2V_x$$

$$3V_B = V_x$$

$$V_B = \frac{V_x}{3}$$ Boh

$$V_C(0^-) = \underbrace{2}_{\text{pot. maggiore}} - \underbrace{\frac{2}{7}}_{\text{pot. minore}} = \boxed{\frac{12}{7}\,V}$$

$t > 0$ si apre interruttore



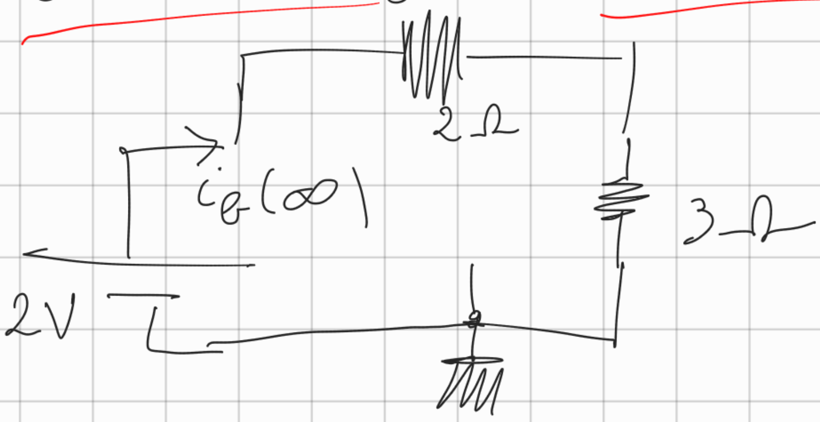
C era carico a $t = 0^-$

circuito non dipende, del 1° ordine con generatore costante, soluzione ha questa forma

Formula generale

Vedere rispetto ai circuiti del primo ordine senza ...

$$i_b(t) = i_b(0^+)\, e^{-\frac{t}{\tau_{eq}}} + i_b(\infty)\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau_{eq}}}\right)$$



Trovo $i(\infty)$

C diventa un c.a. in regime

$i_L(\infty) = \frac{2}{5} A$

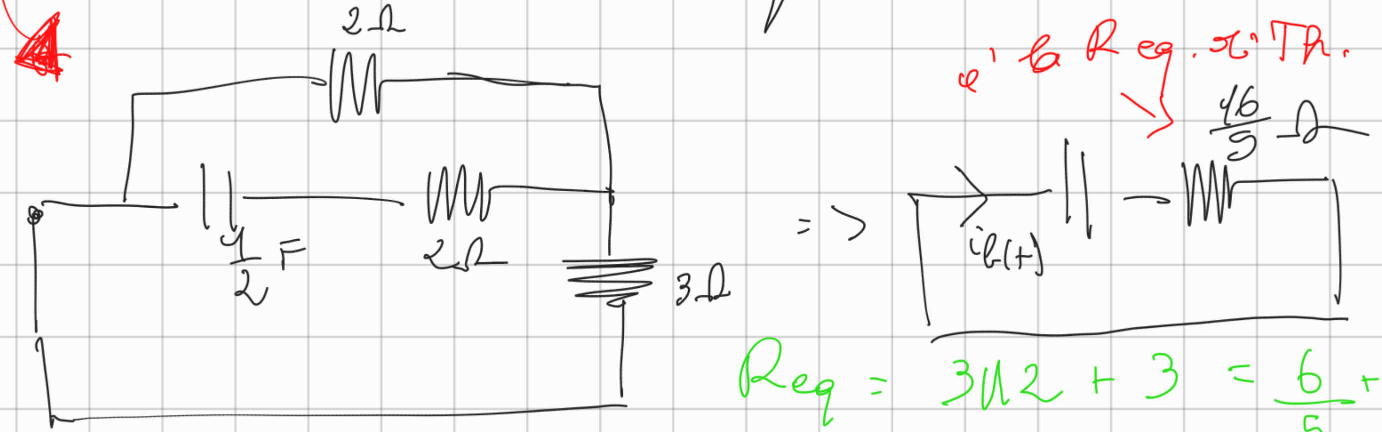
$\tau_{eq} = C \cdot R_{eq} =$

- Scollego condensatore e faccio l'equivalente di Thevenin, oppure

τ è uguale $\forall$ tipo di risposta.

- Si studia la risposta libera (spengo il generatore)

il condensatore dunque si scarica su



$R_{eq} = 3 \parallel 2 + 3 = \frac{6}{5} + 2$

τ_{eq}, valido in risposta libera

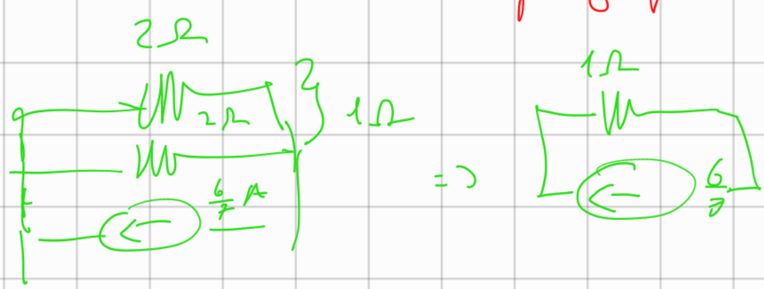
$i_L(\infty) = \frac{2}{5} A$ $\quad \tau_{eq} = C R_{eq} = \frac{1}{2} \cdot \frac{16}{5} = \frac{8}{5}$

Per trovare $i(0^+)$...

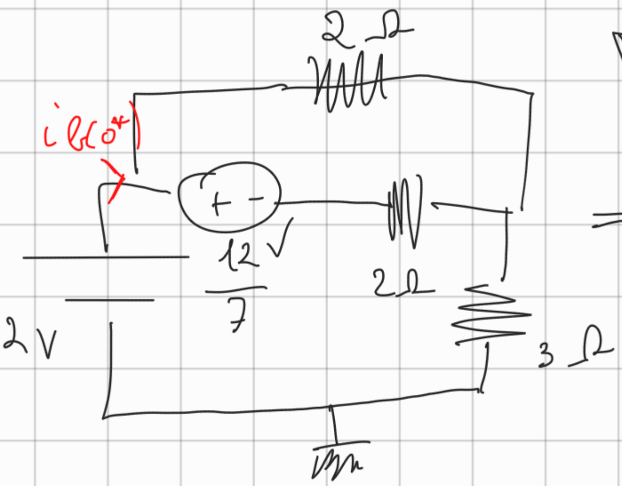
- Usiamo le condizioni iniziali:

a 0^+, il condensatore è carico come un generatore di tensione, con V pari a fotografia a $i(0^+)$

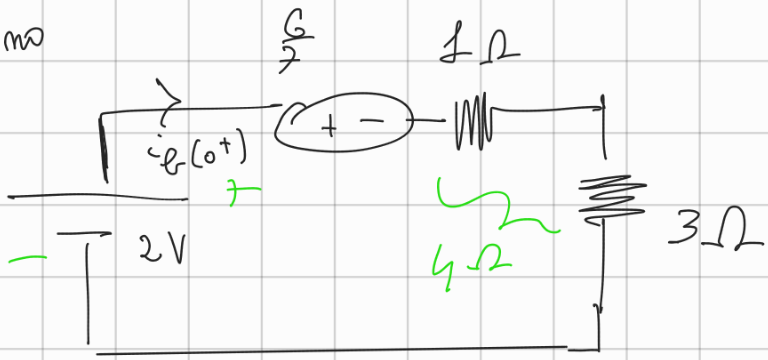
$i_L(0^+)$??

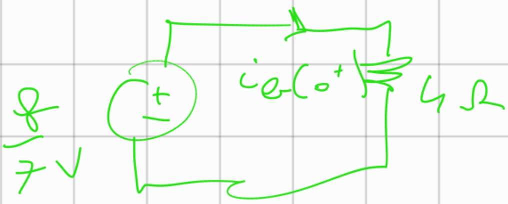


Trasformo



$\Rightarrow$





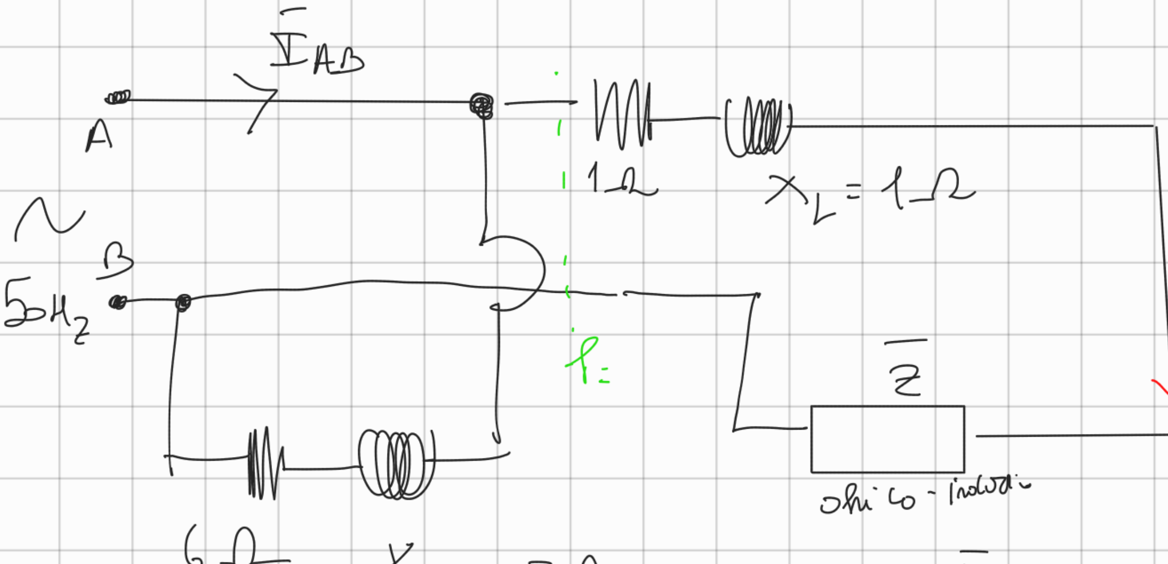
$$\boxed{i_L(0^+)} = \frac{8}{7}\left(\frac{1}{4}\right) = \boxed{\frac{2}{7} A}$$

$$\Rightarrow i_L(t) = \frac{2}{7} e^{-\frac{5}{8}t} + \frac{2}{5}\left(1 - e^{-t\frac{5}{8}}\right)$$

E' INUTILE TROVARE VALORI VAR NON DI STATO PRIMA DI UN EV CRITICO, NON SI CONSERVANO

2020/09/30 Rifasamento

linea SOLUZ



$I_z = 20\,A_{eff}$

$P + A = 2500$

$P = 2500 - A = 500\,W$

$\bar{A}_z = 2000\,VA$, 100 Veff

$P(t)_{MAX} = 2500\,W$

" $= P + A$

$\omega = 314 \frac{rad}{s}$ $\qquad$ $\bar{Z}$ ohmico-induttivo

rifasato a 0,95

$V_{\bar{Z}} = 100 \ V_{eff}$ $\qquad$ $P_{max} = 2500 \ W$
ist. $\bar{Z}$

Per Rifasamento serie trovare Pot. attiva e reattiva bipolo

$$\boxed{\cdot \ I_{\bar{Z}} = \frac{A}{V} = 20 \ A_{eff}}$$

Effettuare rifasamento (0,95) bipolo AB

$\Rightarrow P_{max} = P + A \Rightarrow P = P_{max} - A = 2500 - 2000 = 500 \ W$

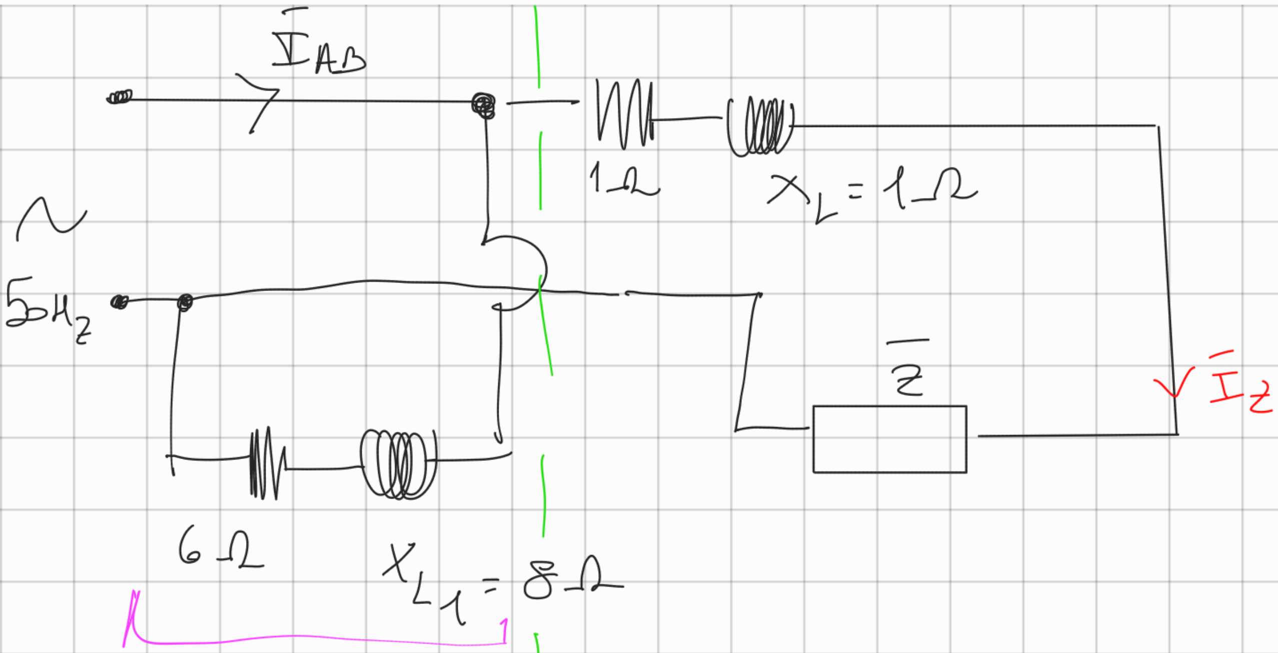
$$\boxed{P = 500 \ \text{watt}}$$

$$p(t) = P + A\cos(2\omega t + \varphi_v + \varphi_i)$$

$P = A\cos\varphi_z$ $\qquad$ $A = \sqrt{P^2 + Q^2}$ $\qquad$ $Q = A\sin\varphi_z$

$$\boxed{Q_z = \sqrt{A^2 - P^2} = \sqrt{2000^2 - 500^2} = 1936 \ \text{VAR}}$$

Divido in sez. il circuito, procedo per via energetica



$\bar{Z}_2 \quad 6+j8$

$z_2 = 10$

$I_z = 20$ A eff

$R = 1\,\Omega$

$$P_{11} = R \cdot I_z^2 + 500\,W = 900\,W$$

$$Q_{11} = \underbrace{X_L}_{=1\Omega} I_z^2 + 1936 = 2336\ VAR$$

$$A_{11} = \sqrt{900^2 + 2336^2} \approx 2500\ VA$$

$$V_{11} = \frac{A_{11}}{I_z} = \frac{\sqrt{900^2 + 2336^2}}{20} = \frac{250}{2} = 125\ V\,eff$$

$$P_{AB} = \overset{=900}{P_{11}} + 6(12,5)^2 = 1837\,W$$

$$I_{2\,eff} = \frac{V_{AB\,eff}}{\text{Modulo impedenza}} = \frac{125}{\sqrt{36+64}} = 12,5\ A\,eff$$

$\bar{Z}_2 = 6 + 8j$

$$Q_{AB} = 2336 + (8 \cdot 12,5)^2 = 3586 \text{ VAR}$$

=> Rifasamento

Q prima - Q dopo

$$C_{corr} = \frac{Q_{AB} - P_{AB} \tan \varphi_{corr}}{\omega V_{AB}^2} =$$

$$\frac{3586 - 1837_{\tan}}{\omega V_{AB}^2} \quad = 603 \quad = \boxed{\frac{2982}{314 \cdot 125^2} = 608 \mu F}$$

$$\varphi_{corr} = \arccos(0,95)$$

$$\tan \varphi_{corr} = \tan(\arccos(0,95))$$

$$A = 4025$$

$$V_1 = V_{AB} = 125 \ldots$$

- Supponendo $\varphi_V = 0$ Disegnare Diag. Fas. I_{AB} Prima e dopo rif.

$$I_{AB} = \frac{A_{AB}}{V_{AB}} = \frac{4025}{125} = 32,2 \text{ A eff}$$

$$\text{Mio} = \frac{Q_{AB}}{P_{AB}} = \tan \varphi_Z$$

$$\text{arctan} = 62,8$$

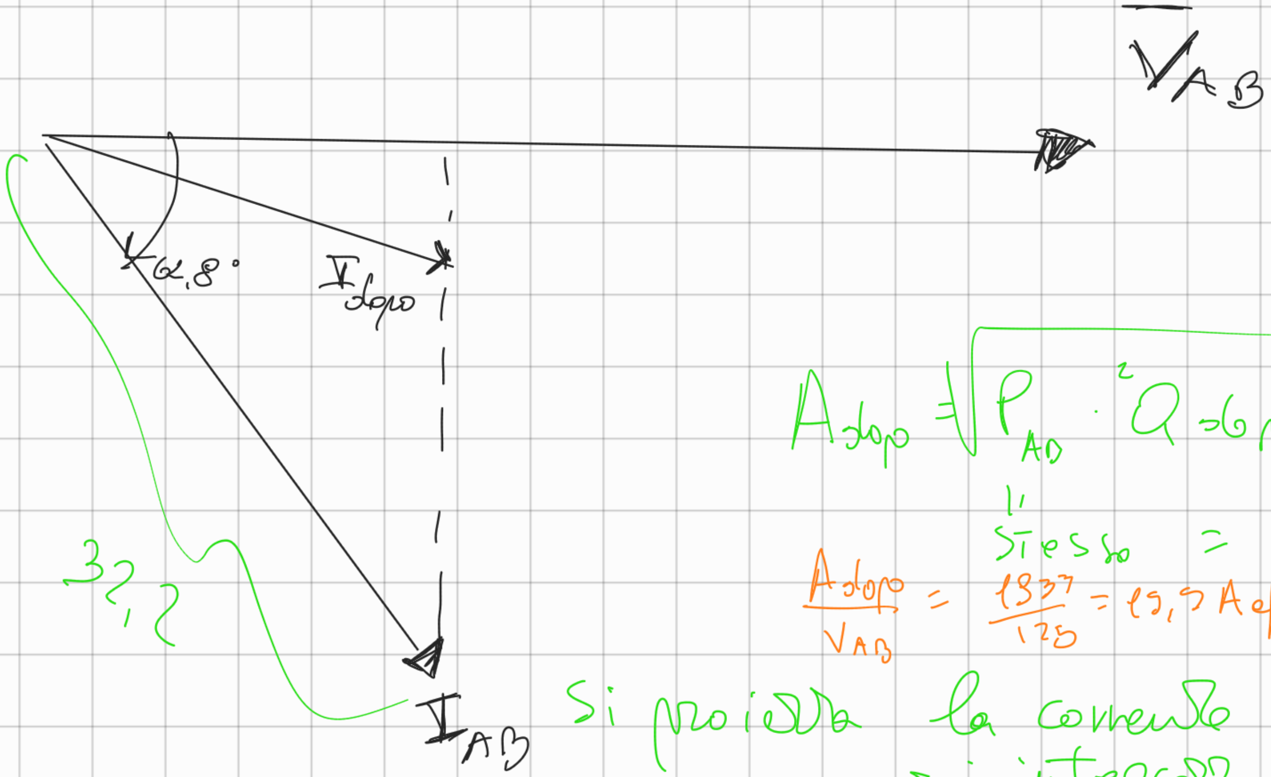
$$\cos \varphi_{AB} = \frac{P_{ATT}}{A_{APP}} = \frac{P_{AB}}{A_{AB}}$$

$$\cos(62,8)$$

$$\parallel$$

↪ φ_{AB} $\quad \cos^{-1}(\varphi_{AB}) = 62{,}8°$ fattore è $0{,}46$

$$\boxed{\varphi_{corr} = \arccos(0{,}95)} =$$



$A_{dopo} = \sqrt{P_{AB}^2 \cdot Q_{dopo}^2}$

stesso $= 1933$

$\frac{A_{dopo}}{V_{AB}} = \frac{1933}{125} = 15{,}5$ A eff

Si proietta la corrente e si interseca a 18°

$$I_{AB\,dopo} = \frac{A_{AB\,dopo}}{V_{AB}} = \frac{P_{AB}}{0{,}95 \cdot V_{AB}} = \frac{1933}{0{,}95 \cdot 125} = 15{,}5 \text{ A eff}$$

$$A_{AB-dopo} = \frac{P_{AB}}{\cos(\underset{18}{\varphi_{corr}}) = 0{,}95} = 1933 \text{ V.A}$$

non significa un cazzo

$$\cos\varphi_{corr} = 0{,}95 = \frac{P_{AB}}{A_{AB\,dopo}}$$

Da compito 2020-09-15

Per Pot attiva e reattiva,

ore 2:35 registrazione Tablet

22/05/23

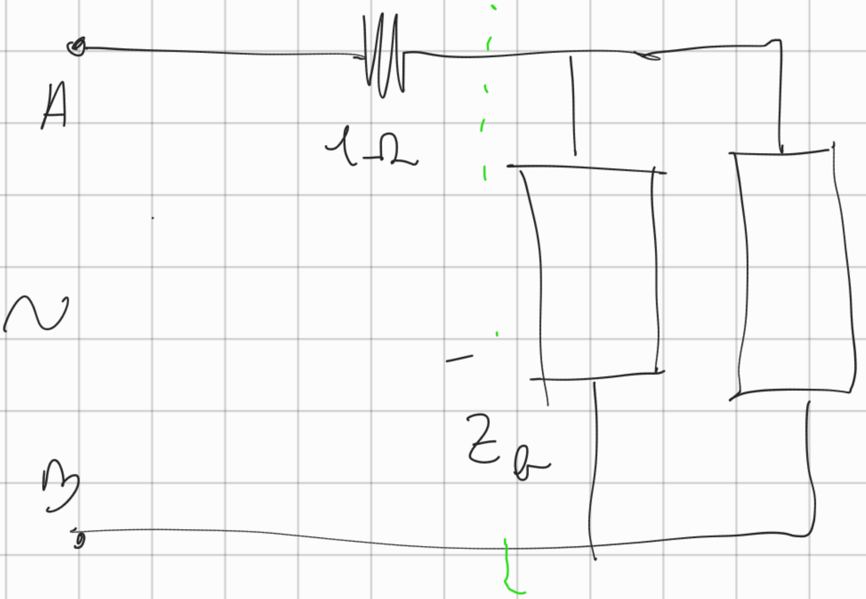
50Hz

$Z_a = 20\,\Omega$

$I_{z_a\,eff} = 20\,A_{eff}$

$\cos\varphi_{z_1} = 0{,}5$

induttivo



ohmico-induttivo

$Re[Z_b] = 5\,\Omega$

$I_{z_b\,eff} = 10\,A_{eff}$

Rifasamento a 0,95

$V_{a\,eff} = V_{b\,eff} = 400\,V_{eff}$

$A_a = V_a \cdot I_a = 8000\,VA$

$A_b = 4000\ Va$

$z_b = \frac{400}{10} = 40$

$\bar{z} = 5ohm + jk$

$\sqrt{25 + k^2} = 40 = 25 + k^2 = 1600$

$k = 39,7$

$P_{attiva_1} = 8000 \cdot 0,5 = 4000\ W$

$Q = 8000 \cdot sen(60°) = 6928\ VA$

$P_{attiva_{z_2}} = Re[z] \cdot I_{eff} = 400 \cdot 5\,\Omega = 2kW$

$A_{z2} = 4000\ VA$

$Q_{z2} = \sqrt{4000^2 - 2000^2} = 3464\ VAR$

$V = 400\ V$

$P_{1,1} = 4000 + 2000 = 6\ kW$

$Q_{1,1} = 6928 + 3464 = 10\ kVAR$

$A_{1,1} = 12000\ VA$

$I_1 = 30\ A$

$P_A = R \cdot 30^2 = 900\ W$

$P_{AB} = 900 + 6000 = 6{,}9\ kW$

$Q_{AB} = 6\ kVAR$

$$C_{corr} = \frac{6000 - 6{,}9 \cdot \tan(18{,}20)}{314 \cdot 400^2} = \frac{7730}{\ldots}$$

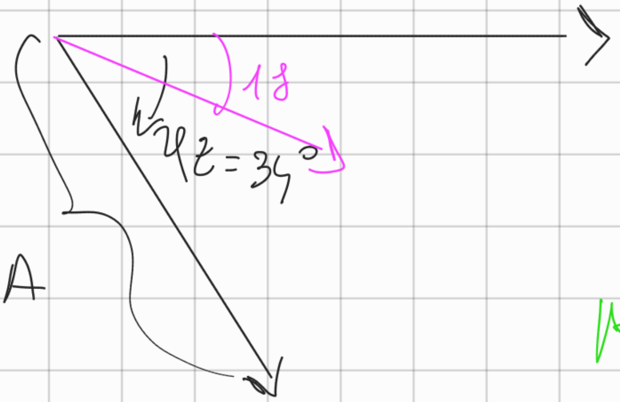
$= 154\ \mu F$

$A = \sqrt{P^2 + Q_{obp}^2} =$

$Q_{obp} = 6900 \cdot \tan(18{,}20)$

$= \sqrt{6900 + 2268^2}$

$A = 7263$



$Q = A \cdot \cos(\varphi_z)$

$\varphi_z = \arccos\left(\frac{Q}{A}\right)$

$= 33.55°$

$$I_{dépo} = \frac{7263}{400} = 18{,}15 \text{ Aeff}$$