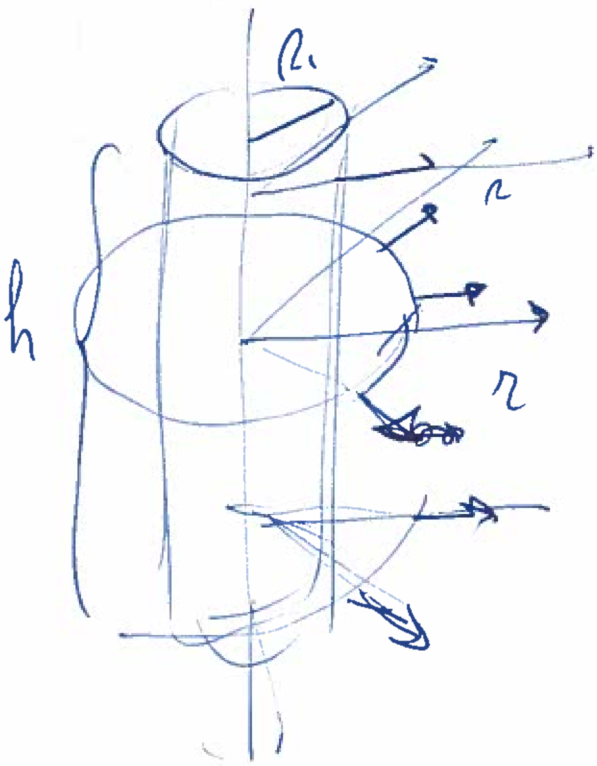
22-1-19 P.1

(1) Sovrapp. effetti

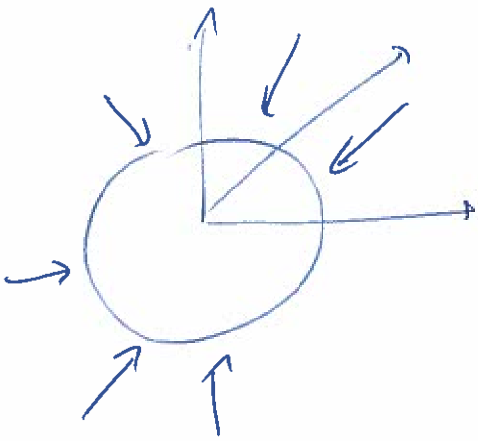


$\boxed{\text{CILINDRO}}$ $\quad r > R_1$

$$E(r)\,\cancel{2\pi}\, r\cancel{h} = \frac{\sigma_1 \cancel{2\pi} R_1 \cancel{h}}{\varepsilon}$$

$$E(r) = \frac{\sigma_1 R_1}{\varepsilon\, r}$$

$$E(r) = 0 \qquad r < R_1$$



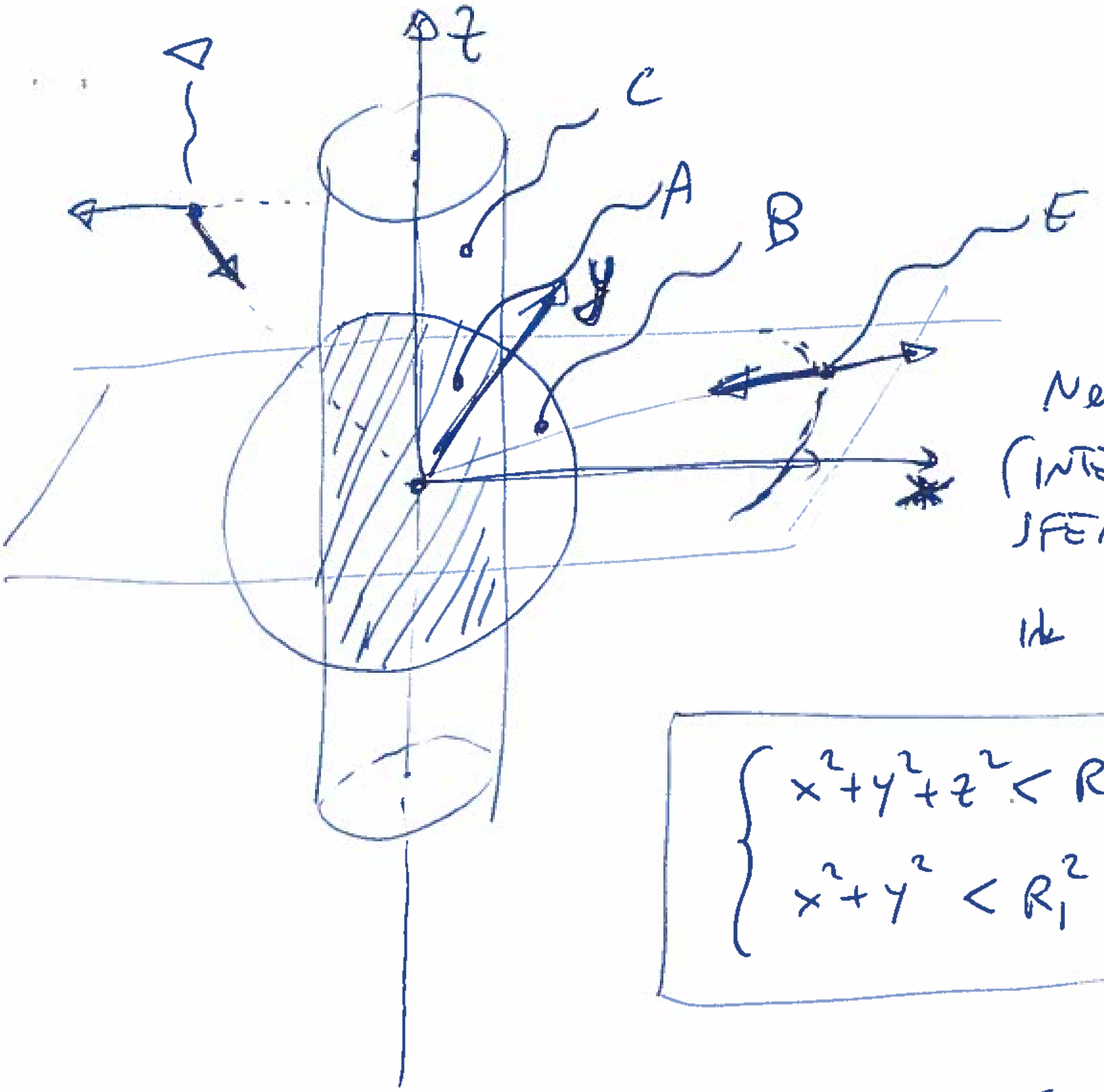
$\boxed{\text{SFERA}}$

$r > R_2$

$$E(r)\,\cancel{4\pi}\, r^2 = \frac{\sigma_2 \cancel{4\pi} R_2^2}{\varepsilon}$$

$$E(r) = \frac{\sigma_2 R_2^2}{\varepsilon\, r^2}$$

$$E(r) = 0 \qquad r < R_2$$



Nelle zona A (INTERSEZIONE DELLA SFERA COL CILINDRO) il CAMPO $\boxed{TOT = 0}$

$$\boxed{\begin{cases} x^2+y^2+z^2 < R_2^2 \\ x^2+y^2 < R_1^2 \end{cases}}$$

(Campo cilindro $= 0$ e campo sfera $= 0$)

nella zona B il campo NON PUÒ ESSERE NULLO (PERCHÈ IL CAMPO DOVUTO AL CILINDRO è $\neq 0$, mentre il campo dovuto alla sfera è $= 0$)

nella zona C il campo non può essere nullo perché il campo della sfera $\neq 0$ e quello del cilindro $= 0$

nella zona D il campo non può essere nullo perché i due vettori (campo cilindro e campo sfera) sono $\neq 0$ e non paralleli tra loro, ad eccezione della zona E sul piano per $z=0$ dove sono opposti in verso, per cui nella zona E

($z=0$ e $x^2+y^2>R_2^2$) si può

avere un valore di $r=\sqrt{x^2+y^2}$ tale che

il campo $\vec{E}_{TOT}(r)$ sia $=0$.

$$\vec{E}_{TOT}(r) = \vec{E}_{CIL}(r) + \vec{E}_{SF}(r) = 0$$

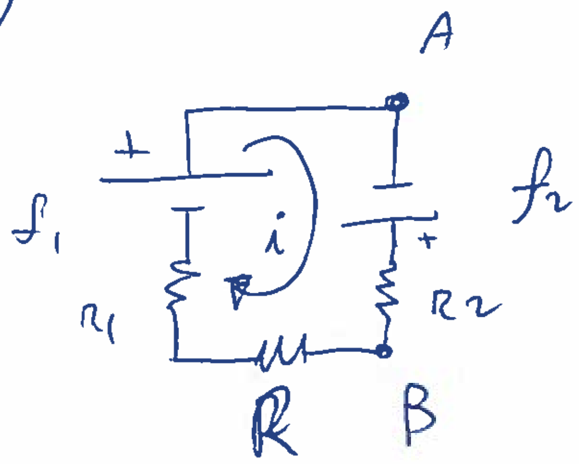
$$= \frac{\sigma_1 R_1}{\varepsilon_0 r} + \frac{\sigma_2 R_2^2}{\varepsilon_0 r^2} = 0$$

da cui $$\frac{\sigma_1 R_1}{\cancel{\varepsilon_0} \cancel{r}} = -\frac{\sigma_2 R_2^2}{\cancel{\varepsilon_0} r^{\cancel{2}}}$$

$$r = -\frac{\sigma_2 R_2^2}{\sigma_1 R_1} > 0$$

$$r = + \frac{+8\cdot\cancel{10^{-6}}}{3\cdot\cancel{10^{-6}}} \frac{15\cdot 15}{10} = 60 \text{ cm} > R_2, R_1$$

(2)



HO UNA MAGLIA

POSSO IMPORRE $V_A - V_B = -f_2 + r_2 i = 0$

DA CUI $i = \frac{f_2}{r_2}$

e poi la maglia

$$f_1 + f_2 = (r_1 + r_2 + R) i$$

$$f_1 + f_2 = (r_1 + r_2 + R) \frac{f_2}{r_2}$$

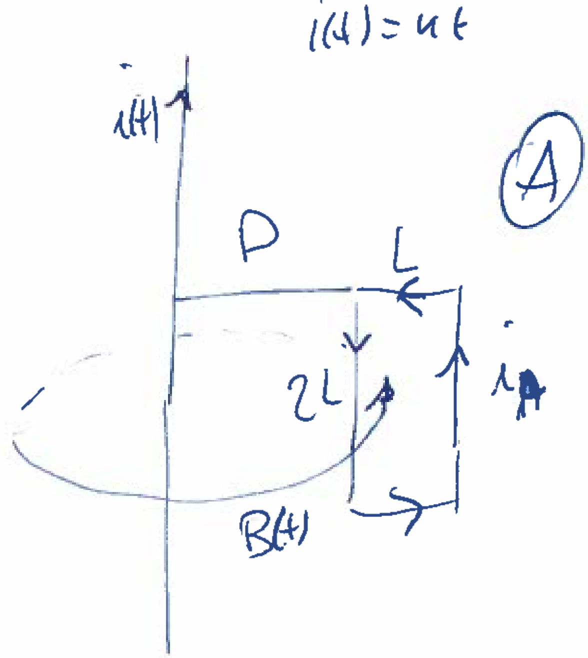
e ricavare R

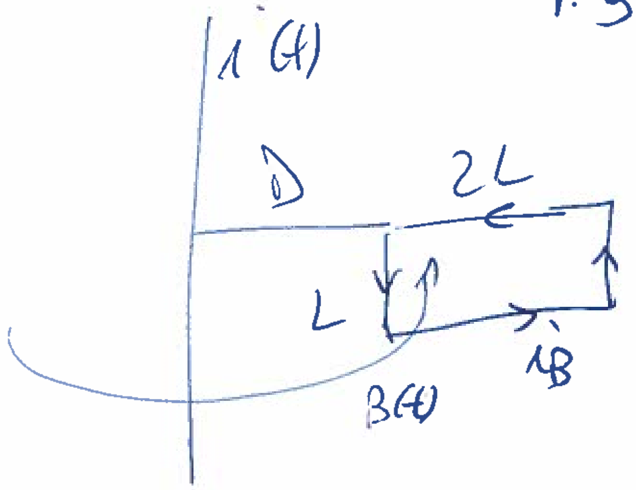
$$\frac{r_2}{f_2}(f_1 + f_2) = r_1 + r_2 + R$$

$$R = \frac{r_2}{f_2}(f_1 + f_2) - r_1 - r_2$$

$$R = \frac{r_2 f_1 - r_1 f_2}{f_2} = 3\,\Omega$$

(3)





$$B(t) = \frac{\mu_0 \, i(t)}{2\pi r}$$

(A)

$$\phi_A(\vec{B}) = 2L \int_D^{D+L} \frac{\mu_0 \, i(t)}{2\pi \, r} \, dr = 2L \frac{\mu_0 \, i(t)}{2\pi} \ln\left(\frac{D+L}{D}\right)$$

$$fem_A = \frac{d\phi_A}{dt} = \frac{\mu_0 \, 2L}{2\pi} \ln\left(\frac{D+L}{D}\right) k$$

$$i_A = \frac{fem_A}{R}$$

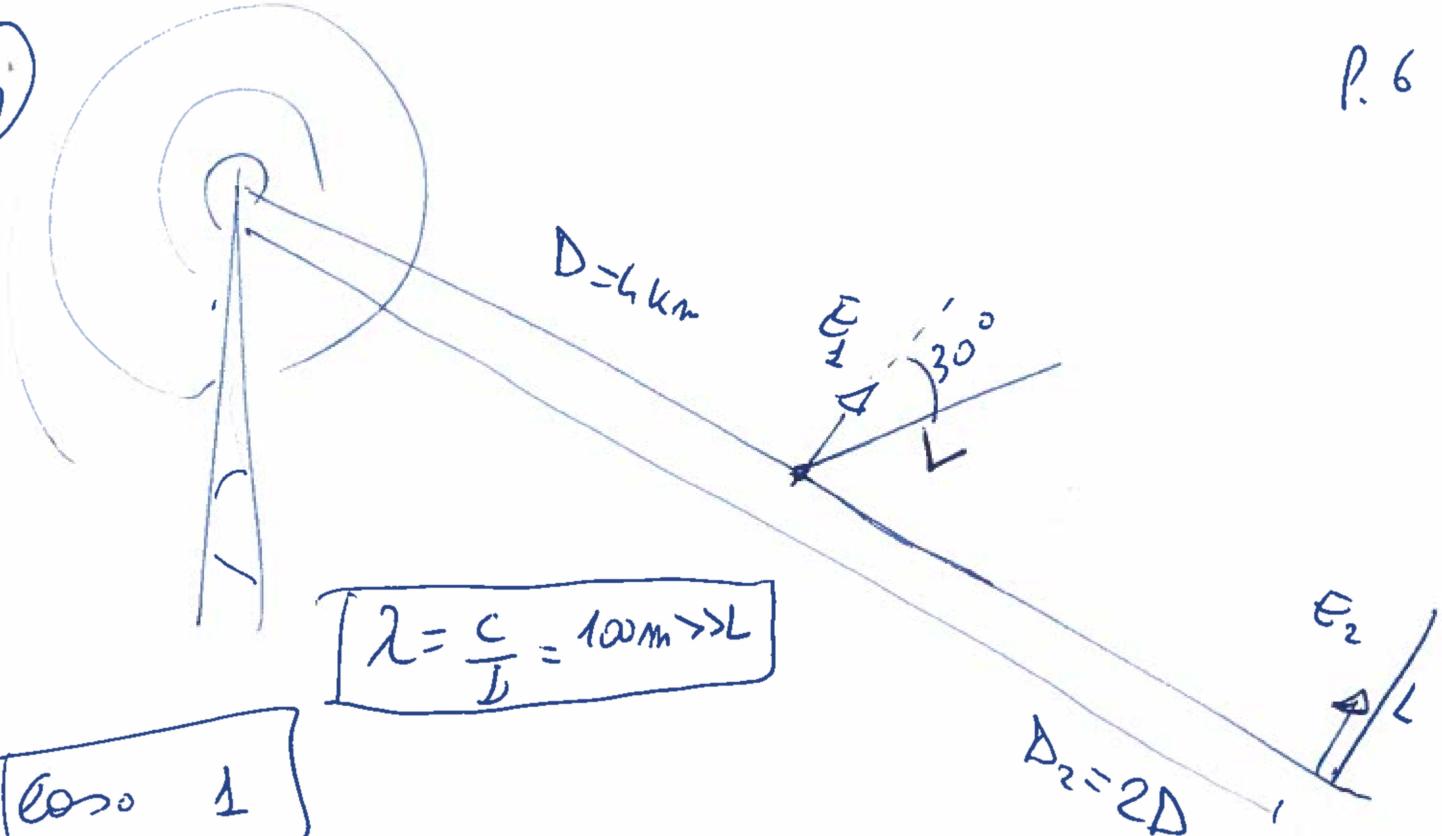
(B)

$$\phi_B(\vec{B}) = L \int_D^{D+2L} \frac{\mu_0 \, i(t)}{2\pi r} \, dr = \frac{L \mu_0 \, i(t)}{2\pi} \ln\left(\frac{D+2L}{D}\right)$$

$$fem_B = \frac{d\phi_B}{dt} = \frac{L \mu_0 \ln\left(\frac{D+2L}{D}\right)}{2\pi} k$$

$$i_B = \frac{fem_B}{R}$$

(5)



$$\boxed{\lambda = \frac{c}{f} = 100\,m \gg L}$$

Caso 1

$$I(D) = \frac{P}{4\pi D^2} = \frac{1}{2} c\varepsilon E_1^2 \qquad E_1 = \sqrt{\frac{2P}{c\varepsilon 4\pi D^2}}$$

$$fem_1 = \int_0^L E \cos\theta \, dl = E_1 \cdot L \cos 30^\circ$$

Caso 2

$$I(2D) = \frac{P}{4\pi (2D)^2} = \frac{1}{2} c\varepsilon E_2^2$$

$$E_2 = \sqrt{\frac{2P}{c\varepsilon 4\pi 4D^2}} \qquad fem_2 = E_2 L$$

$$(\cos\theta = 1) \; (\theta = 0^\circ)$$