GUSCI CONCENTRICI

$$\phi_s(\vec{E}) = \frac{\sum Q_{INT}}{\varepsilon_0} \qquad 4\pi r^2 E(r) = \frac{\sum Q_{INT}}{\varepsilon_0}$$

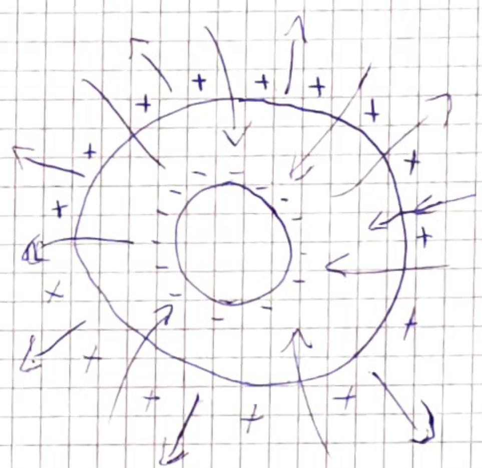
PER $r < a$ $\quad Q_{INT} = 0 \longrightarrow E = 0$

TRA LE SFERE

$$Q_{INT} = -Q \qquad E(r)\, 4\pi r^2 = -\frac{Q}{\varepsilon_0} \qquad E(r) = -\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q}{r^2}\hat{r}$$

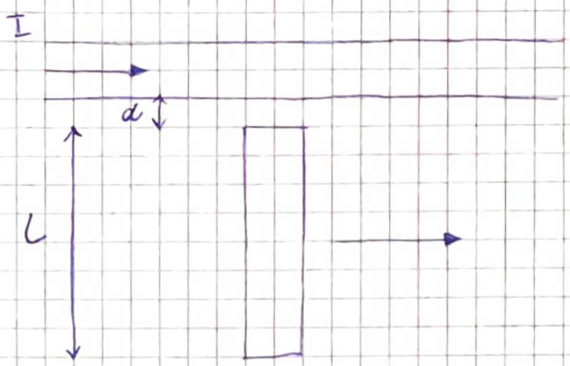
PER $R > b$

$$Q_{INT} = +Q - Q = 0 \longrightarrow E(r) = 0$$



$$\boxed{\text{ESERCIZIO 1}}$$

NEL PRIMO CASO:



CAMPO MAGNETICO NON UNIFORME.

$$B(x) = \frac{\mu_0 I}{2\pi x}$$

LA FORZA ELETTROMOTRICE CHE SI STABILISCE FRA GLI ESTREMI DELLA SBARRETTA È LA TIPICA F.E.M. DI MOVIMENTO.

IN OGNI PICCOLO ELEMENTO DX SI TROVERÀ ~~ADZURA ADISTANZA~~ UN CAMPO B DIVERSO

È ~~RE~~ CONVENIENTE CALCOLARE LA FORZA ELETTROMOTRICE INFINITESIMA CHE SI STABILISCE AI CAPI DI QUESTI ELEMENTI E IN SEGUITO SOMMARE TUTTO.

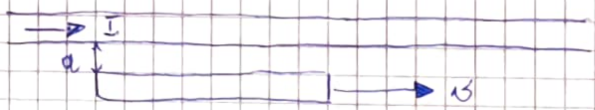
$$\cancel{dE = dE_{em} = -\frac{d\Phi_B}{dt} = -B(x)v}$$

$$dF_{em} = -\frac{d\Phi_B}{dt} = -B(x)v\,dx = -\frac{\mu_0 I}{2\pi x} v\,dx$$

QUINDI

$$F_{em} = \int_{\text{SBARRETTA}} dF_{em} = -\int_a^{a+L} \frac{\mu_0 I}{2\pi x} v\,dx = -\frac{\mu_0 I}{2\pi} v \int_a^{a+L} \frac{1}{x}\,dx =$$

$$= -\frac{\mu_0 I}{2\pi} v \ln\left(\frac{a+L}{a}\right)$$



NEL SECONDO CASO:

CAMPO MAGNETICO COSTANTE

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$$

QUINDI ~~dF_{em}~~ DIFF DI POTENZIALE = 0

ESERCIZIO 2

$B = B_0 \cos 2\pi f t$ $S = a^2$

R $\Phi_B = a^2 B_0 \cos 2\pi f t$

a

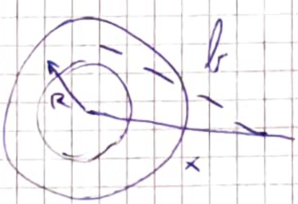
$\mathcal{E} = -\frac{a^2 B_0 \cos 2\pi f t}{dt} \rightarrow a^2 B_0 \sin(2\pi f t)\ 2\pi f$

$d\Phi_B = -a^2 B_0 \sin 2\pi f t\ 2\pi f$

$I_{MAX} = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{a^2 B_0 \sin(2\pi f t)(2\pi f)}{R}$

$\boxed{\text{ESERCIZIO 3}}$

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I\cdot d\vec{s}\times\hat{r}}{r^2}$$



PROBLEMA 4

SI USA LA LEGGE DI BIOT-SAVART, QUINDI:

$$B = \oint \frac{\mu_0 I R}{4\pi(R^2+x^2)^{3/2}}\,dl = \frac{\mu_0 I R}{4\pi(R^2+x^2)^{3/2}}\oint dl = \frac{\mu_0 I R}{4\pi(R^2+x^2)^{3/2}}\,2\pi R =$$

$$= \frac{\mu_0 I R^2}{2(R^2+x^2)^{3/2}}$$

MA SICCOME BISOGNA CALCOLARE B NEL CENTRO DELLA SPIRA ALLORA PONIAMO $x=0$, QUINDI OTTENIAMO

$$B = \frac{\mu_0 I R^2}{2(R^2+0)^{3/2}} = \frac{\mu_0 I R^2}{2R^3} = \frac{\mu_0 I}{2R}$$

DOVE R È IL PUNTO MEDIO TRA I DUE RAGGI

INVECE $\frac{R}{(R^2+x^2)^{3/2}}$ VIENE DA:

$$\cos\theta = \frac{R}{b} = \frac{R}{(R^2+x^2)^{1/2}}$$

E POI:

$$dB = \frac{\mu_0 I}{4\pi}\frac{d\vec{l}\cdot\hat{r}}{b^2}\cos\theta = \frac{\mu_0 I}{4\pi}\cdot\frac{1}{(x^2+r^2)}\cdot\frac{R}{(R^2+x^2)^{1/2}}$$

$$\boxed{\text{ESERCIZIO 4}}$$