

6/12/2018

FORMULE UTILI

SOLENOIDE

$$B = \mu_0 \frac{N}{l} i$$

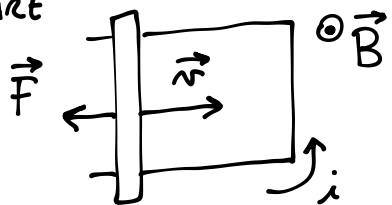
$$L = \mu_0 \frac{N^2}{l} S$$

LEGGE DI FARADAY-NEUMANN-LENZ

$$\mathcal{E}_{em} = - \frac{d\Phi(\vec{B})}{dt}$$

$$i_{(INDOTTA)} = - \frac{1}{R} \frac{d\Phi(\vec{B})}{dt}$$

CASO PARTICOLARE



$$F = B i l$$

$$\mathcal{E}_{em} = B l v$$

INDUTTANZA

$$\Phi(\vec{B}) = L i$$

$$\mathcal{E}_{em} (AUTINDOTTA) = - L \frac{di}{dt}$$

ENERGIA

$$W_L = \frac{1}{2} L I^2$$

DENSITA' DI ENERGIA

$$w_{\vec{B}} = \frac{W_L}{S l} \quad (\text{CASO SOLENOIDE})$$

$$w_{\vec{B}} = \frac{1}{2\mu_0} B^2 \quad (\text{CASO GENERALE})$$

7 ★★★ La risonanza magnetica nucleare è una tecnica molto utilizzata nella diagnostica medica. Per eseguirla serve un campo magnetico costante e molto intenso, dell'ordine di 0,5 T. Come mostra la figura, per ottenere il campo magnetico desiderato si impiega un solenoide piuttosto grande, di raggio 30 cm e lunghezza 80 cm.



- ▶ Determina il numero minimo di spire del solenoide affinché la corrente che vi circola non superi i 100 A.
- ▶ Calcola il valore dell'induttanza del solenoide.
- ▶ Determina l'energia magnetica immagazzinata nel solenoide.

[$3,2 \times 10^3$; 4,5 H; $2,3 \times 10^4$ J]

$$B = \mu_0 \frac{N}{l} i$$

$$N = \frac{B l}{\mu_0 i} = \frac{(0,50 \text{ T})(0,80 \text{ m})}{(4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{A}^2})(100 \text{ A})} =$$

$$= 0,0318... \times 10^5 \approx \boxed{3,2 \times 10^3}$$

$$L = \mu_0 \frac{N^2}{l} S = \left(4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{H}}{\text{m}}\right) \frac{(3,18... \times 10^3)^2}{80 \times 10^{-2} \text{ m}} \pi (30 \times 10^{-2} \text{ m})^2 =$$

$$= 4491,2... \times 10^{-3} \text{ H} \approx \boxed{4,5 \text{ H}}$$

$$W_L = \frac{1}{2} L I^2 = \frac{1}{2} (4,491... \text{ H})(100 \text{ A})^2 = 22455 \text{ J} \approx \boxed{2,2 \times 10^4 \text{ J}}$$