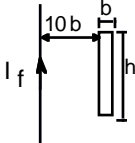


<p>Esercizio del 14/11/2005</p>		
<p>In un filo rettilineo indefinito scorre una corrente crescente linearmente nel tempo, <math>I_f(t) = I_{f0}t/\tau</math>. Una spira metallica rettangolare, di resistenza <math>R</math>, altezza <math>h</math> e base <math>b</math>, è posta come in figura (non in scala) con un lato a distanza <math>10b</math> dal filo. Determinare la potenza dissipata nella spira.</p> <p>Dati: <math>R = 0.1 \Omega</math>; <math>h = 10 \text{ cm}</math>; <math>I_{f0}/\tau = 5 \text{ A/s}</math></p> <p>Facoltativo: cambierebbe, e come, il risultato se la corrente nel filo fosse continua, di valore <math>2 \text{ A}</math>?</p> 		
<p>La potenza dissipata in un conduttore Ohmico è <math>P = RI^2</math>.          La corrente nella spira, trascurando l'autoinduzione, è data da <math>I = f/R</math>, dove la f.e.m. <math>f</math> è data dalla legge di Lenz:  <math>f = -d\Phi(\mathbf{B})/dt</math>.</p> <p>Pertanto, <math>P = RI^2 = f^2/R</math>.</p> <p>Poiché la f.e.m. compare al quadrato è sufficiente calcolare il modulo del flusso del campo di induzione magnetica, generato dal filo rettilineo, concatenato con la spira:</p> $ \Phi(\mathbf{B})  = \int_{10b}^{11b} \frac{\mu_0 I_f}{2\pi r} h dr = \frac{\mu_0 I_{f0}}{2\pi} \frac{t}{\tau} h \ln \frac{11b}{10b}$ <p>effettuando la derivata, e approssimando <math>\ln 1.1 \approx 0.1</math>:</p> $ f  \approx \frac{\mu_0 I_{f0}}{2\pi} \frac{1}{\tau} h \times 0.1 = 10^{-8} \text{ NC}^{-1}$ <p>e quindi <math>P = RI^2 = f^2/R = 10^{-15} \text{ W} = 1 \text{ fW}</math> (femtowatt)</p>		