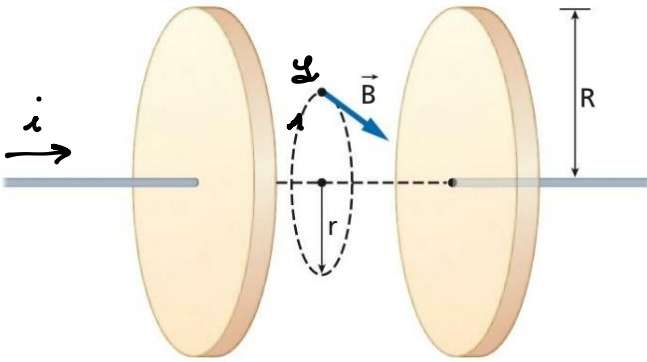


24 Un condensatore piano ha armature circolari con raggio  $R = 0,12$  m. In un dato istante, il tasso di variazione del campo elettrico al suo interno vale  $\Delta E/\Delta t = 5,5 \cdot 10^{10}$  V/(m·s).

► Che valore ha l'intensità del campo magnetico in un punto a una distanza  $r = 7,5$  cm dall'asse del condensatore? [ $2,3 \cdot 10^{-8}$  T]



$$\oint_{\mathcal{L}} \vec{B} \cdot d\vec{\ell} = \mu_0 \epsilon_0 \frac{d\Phi_s(\vec{E})}{dt}$$

$S =$  superficie delimitata da  $\mathcal{L}$

$$\oint_{\mathcal{L}} B dl = \mu_0 \epsilon_0 \frac{d(SE)}{dt}$$

$\downarrow$   
costante

$$B \oint_{\mathcal{L}} dl = \mu_0 \epsilon_0 S \frac{dE}{dt}$$

$$B \cancel{2\pi r} = \mu_0 \epsilon_0 \cancel{\pi r^2} \frac{dE}{dt}$$

$$B = \frac{\mu_0 \epsilon_0 r}{2} \frac{dE}{dt} =$$

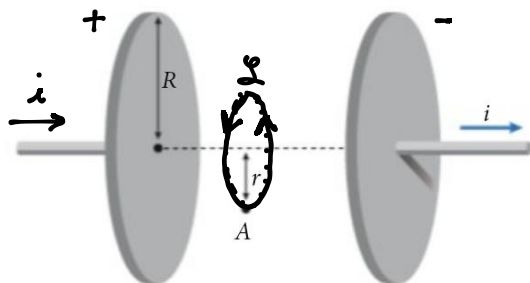
$$= \frac{\left( 4\pi \times 10^{-7} \frac{N}{A^2} \right) \left( 8,854 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2} \right) \left( 7,5 \times 10^{-2} m \right) \left( 5,5 \times 10^{10} \frac{N}{C \cdot s} \right)}{2} =$$

$$= 2294,7... \times 10^{-11} T \approx \boxed{2,3 \times 10^{-8} T}$$

**TROVA LA FORMULA** Il condensatore a facce piane parallele e circolari della figura ha il raggio delle armature pari a  $R$  ed è collegato a un generatore di corrente che fa circolare una corrente di intensità  $i$ . Il punto  $A$  si trova all'interno del condensatore a una distanza  $r$  dal suo asse, come mostra la figura.

► Determina il modulo e la direzione del campo magnetico prodotto nel punto  $A$ .

**Suggerimento:** considera come cammino chiuso una circonferenza su un piano parallelo alle facce del condensatore.



$$[\mu_0 i r / 2\pi R^2]$$

All'interno del condensatore il campo elettrico  $\vec{E}$

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

$$\sigma = \frac{Q}{\pi R^2} \rightarrow \text{CARICA + PRESENTE SU L'ARMATURA + ALL'ISTANTE } t$$

( $\sigma = \sigma(t)$ ,  $Q = Q(t)$ )

$$i = \frac{dQ}{dt} \quad (\text{DIPENDE ANCHE DA } t)$$

$$\oint_{\mathcal{L}} \vec{B} \cdot d\vec{\ell} = \mu_0 \epsilon_0 \frac{d\Phi_S(\vec{E})}{dt}$$

$$B \oint_{\mathcal{L}} dl = \mu_0 \epsilon_0 \frac{d}{dt} \left( \underbrace{\pi r^2}_S \cdot \underbrace{\frac{\sigma}{\epsilon_0}}_E \right)$$

$$B 2\pi r = \mu_0 \epsilon_0 \frac{\pi r^2}{\epsilon_0} \frac{d}{dt} \left( \frac{Q}{\pi R^2} \right)$$

$$B = \frac{\mu_0 \pi}{2} \frac{1}{\pi R^2} \frac{dQ}{dt} = \frac{\mu_0 \pi}{2\pi R^2} i$$

IN GENERALE:  $r$  = distanza del punto dall'asse del condensatore

$R$  = raggio del condensatore

$$B = \begin{cases} \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{r}{R^2} i & 0 \leq r \leq R \end{cases}$$

$$B = \begin{cases} \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{i}{r} & r \geq R \end{cases}$$

legge di BIOT-SAVART

Per regioni di simmetria e per il TH. DI GAUSS per il campo magnetico, le linee di campo magnetico sono circonferenze concentriche sull'asse del condensatore e parallele alle armature, orientate secondo la regola della mano destra.