

Esercitazione 18: *Equazioni di Maxwell*

Legge di Gauss per l'elettricità	$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = q_{\text{enc}}/\epsilon_0$	Carica e campo elettrico
Legge di Gauss per il magnetismo	$\oint \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0$	Campo magnetico
Legge dell'induzione di Faraday	$\oint \vec{E} \cdot d\vec{s} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$	Effetto elettrico di un campo magnetico variabile
Legge di Ampere	$\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu_0\epsilon_0 \frac{d\Phi_E}{dt} + \mu_0 i_{\text{enc}}$	Effetto magnetico di una corrente o di un campo elettrico

Corrente di spostamento:

Definizione:

$$i_d = \epsilon_0 \frac{d\Phi_E}{dt}$$

La legge di Ampere: $\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu_0 i_{d,enc} + \mu_0 i_{enc}$

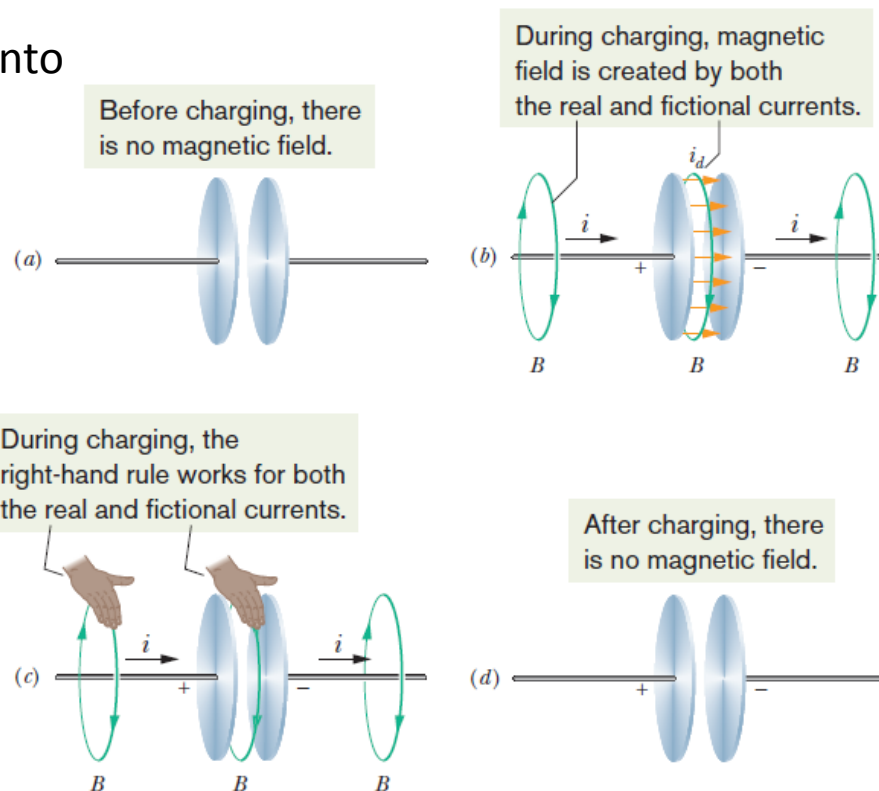
descrive il comportamento del campo magnetico in un condensatore collegato con un filo, percorso da corrente, mostrato in figura.

Si può dimostrare che la corrente di spostamento nel condensatore è uguale alla corrente di conduzione nei fili: $i_d = i$

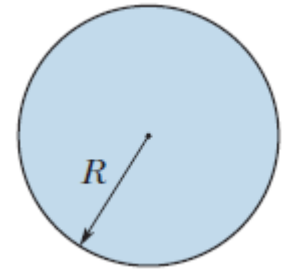
In particolare, per un condensatore circolare di raggio R, il campo B è:

$$B = \frac{\mu_0 i_d}{2\pi R^2} r \quad r < R$$

$$B = \frac{\mu_0 i_d}{2\pi r} \quad r > R$$



Esercizio 1: Si consideri una regione circolare di raggio $R=3.0\text{cm}$ in cui il flusso del campo elettrico è diretto perpendicolarmente al piano della pagina nel verso uscente. Il flusso del campo elettrico totale è $\phi_E=(3.0\text{mV}\cdot\text{m/s})t$ (t è espresso in secondi). Qual è l'intensità del campo magnetico indotto alla distanza a) 2.0cm , b) 5.0cm ?



Esercizio 2: Si consideri una regione circolare di raggio $R=3.0\text{cm}$ in cui la corrente di spostamento $i_d = 0.5\text{A}$ è diretta perpendicolarmente al piano della pagina nel verso uscente. Qual è l'intensità del campo magnetico indotto dalla corrente di spostamento alla distanza a) 2.0cm , b) 5.0cm ?

Esercizio 3: Il circuito in figura è costituito da una batteria ideale di 12.0 V , un resistore di $20.0\text{ M}\Omega$ e un capacitore a piatti paralleli circolari di raggio $r = 5.00\text{ cm}$ separati da una distanza $d= 3.00\text{ mm}$. Al tempo $t=0$ l'interruttore chiude il circuito e inizia il processo di carica del capacitore. Il campo elettrico tra i piatti è uniforme. Al tempo $t=250\mu\text{s}$ qual è l'intensità del campo magnetico indotto alla distanza radiale di 3.00 cm ?

