

Equazioni di Maxwell

18 feb

Maxwell sintetizza le formule relative all'elettromagnetismo

$$\bullet \phi_E = \frac{Q}{\epsilon} \quad (\epsilon = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r)$$

legge di Gauss per il
campo elettrico

$$\bullet \phi_B = 0$$

legge di Gauss per il
campo magnetico

→ non esiste il monopollo magnetico

→ tutte le linee sono chiuse

Conoscere il flusso ci permette di conoscere molte
caratteristiche del campo.

QUALI?

- $C_E = \frac{-\Delta \Phi_B}{\Delta t}$ legge di Faraday - Neumann - Lenz
→ campi magnetici variabili generano campi elettrici

- $C_B = \mu I$ Teorema di Ampere

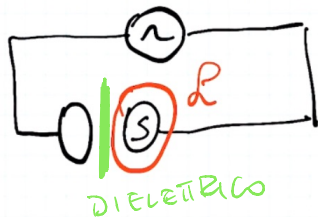
C'è una asimmetria rispetto alla situazione del **flusso**

Queste quattro equazioni rappresentano un'elegante sintesi formale di quelle situazioni sperimentali che abbiamo analizzato fino a questo momento

PARADOSSO DEL TEOREMA DI AMPERE

Maxwell per risolvere la asimmetria tra campo elettrico e campo magnetico propone di modificare la quarta equazione; inoltre risolve il **paradosso di Ampere**.

del paradosso di Ampere



$$E = \frac{\sigma}{\epsilon} = \frac{q}{\epsilon S} \quad \epsilon \text{ variabile}$$

Applico T. Ampere:

$$C_B = \mu_0 I \text{ alla destra di } L$$

$$C_B = 0 \text{ alla sinistra di } L$$

Il paradosso sta proprio nel fatto che in base a come si guarda il circuito la circuitazione sia 0 o diversa da 0

$$\Delta E = \frac{\Delta q}{\epsilon S}$$

$$\Delta \phi_E = E S = \frac{\Delta q}{\epsilon} \Rightarrow \frac{\Delta \phi_E}{\Delta t} = \frac{\Delta q}{\Delta t \epsilon} = \frac{I}{\epsilon} \Rightarrow I = \epsilon \frac{\Delta \phi_E}{\Delta t}$$

$$C_B = \mu \left(I + \epsilon \frac{\Delta \phi_E}{\Delta t} \right)$$

corrente di spostamento

Questa non è la corrente di conduzione, ma quella che Maxwell chiama **corrente di spostamento**. È dovuta allo spostamento dei dipoli presenti tra le due armature del condensatore; in realtà è dovuto semplicemente alla variazione del flusso del campo magnetico. Questa corrente "chiude il percorso"

Abbiamo risolto la simmetria mancante.

DIMOSTRAZIONE Sperimentale successiva → Herz spiegato sul libro

Equaz. Ampere - Maxwell

Danno una sintesi

$$\text{I } \oint \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = \frac{Q}{\epsilon_0}$$

$$\text{III } \oint \mathbf{C}_E = - \frac{\Delta \phi_B}{\Delta t}$$

$$\text{II } \oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = 0$$

$$\text{IV } \oint \mathbf{C}_B = \mu_0 \left(\text{I} + \epsilon_0 \frac{\Delta \phi_E}{\Delta t} \right)$$

Maxwell ipotizza che la luce sia un'onda elettromagnetica

Composta da campo elettrico e campo magnetico perpendicolari tra di loro, che si muovono con andamento sinusoidale, a loro volta perpendicolari alla direzione di propagazione.

$$c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} = \frac{E_0}{B_0}$$

PAGINE:

110-111-112-113-114-115-116-117-118-119-120-121-122

NO 123-124-125-126-127-128-129-130-131

DA SOLI 132-133-134-135-135