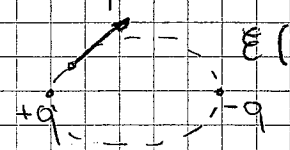
02/03/17

Campo elettromagnetico

È l'insieme di campo elettrico ($\vec{E}$) e magnetico ($\vec{H}$), ovvero due campi vettoriali.

CAMPO VETTORIALE: insieme di vettori distribuiti nello spazio che possono anche dipendere dal tempo

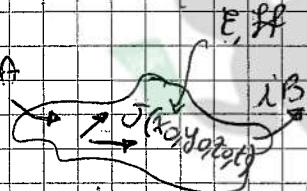
ex: campo elettrico



- campo che descrive la presenza di una forza esercitata su una certa carica

ex: campo magnetico
- è visibile se campo elettrico, ma gli elementi che generano la forza sono linee di corrente elettrica e non semplici cariche elettriche

- Un campo elettromagnetico oltre ad avere una distribuzione statica si può anche muovere nello spazio nel vuoto si muove esattamente alla velocità della luce.
  - ↳ ha una forma di ONDA PIANA:
  - È una distribuzione ortogonale di campo elettrico che si muove nello spazio temporale con distribuzione di tipo SINUSOIDALE



→ All'interno del corpo conduttore si origina un movimento di cariche

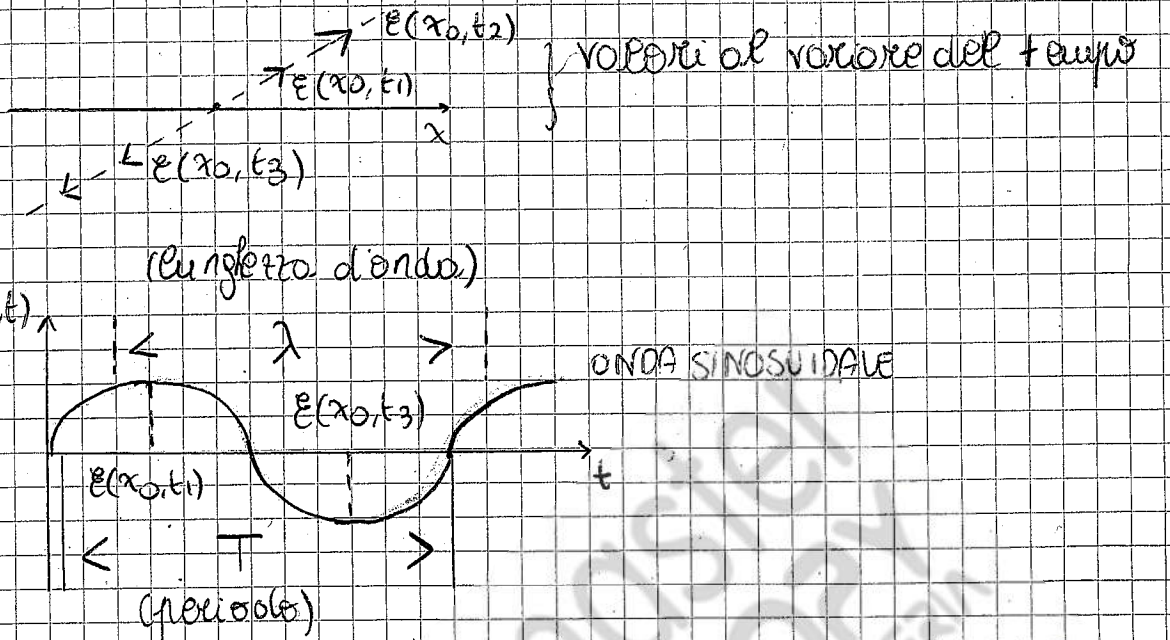
↳ vettori densità che descrivono il movimento di cariche elettriche all'interno del corpo

- Distribuzione di $\vec{E}$, $\vec{H}$, $\vec{J}$ nel corpo conduttore?
  - Per capirne la distribuzione dobbiamo confrontarci con le eq. di maxwell.
- i = corrente che entra ed esce dal corpo, mi interessa trovare la corrente complessiva, un valore complessivo, così da poter semplificare un problema complicato

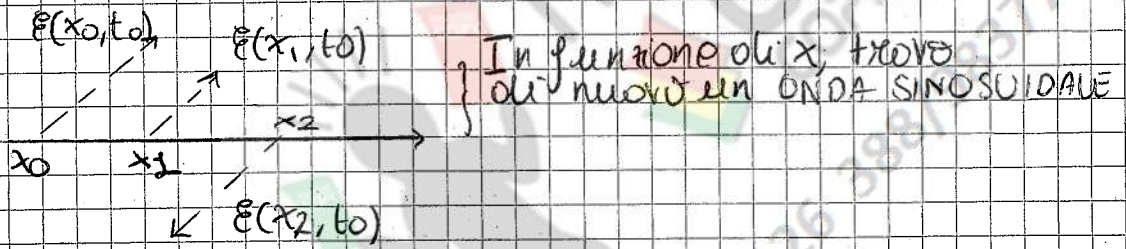
master video

- Sotto quali ipotesi si può determinare la corrente?

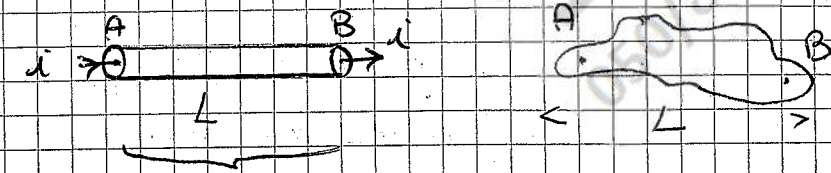
1. Andamento di un onda piano (ex: campo elett.); limitandosi alla descrizione di un campo monodimensionale → $\vec{E}(x,t)$



2. Ha un suo periodo e una sua frequenza ($f = \frac{1}{T}$)

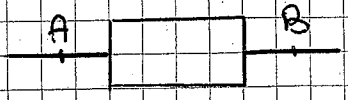


3. Rapporto tra λ e f: $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{f}$ m/sec



filo elettrico = cilindro

- Come determinare la corrente elettrico tra due punti del corpo?



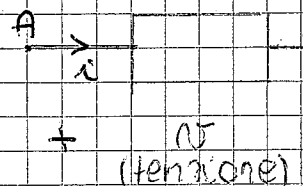
} BIPOLO DIELETTRICO EQUIVALENTE

- Se $\lambda >> L$ ovvero $\lambda \geq 10L$

è possibile determinare i attraverso il suo bipolo elettrico equivalente.

PRINCIPIO DI EQUIVALENZA

Riuscire a sostituire il problema attraverso il bipolo elettrico equivalente; il modello di bipolo deve rappresentare agli effetti esterni (corrente su A e B) il problema che ci interessa risolvere



- Ci serve anche un legame esterno: ovvero il legame tra v e i, il quale è rappresentato dalla:

FUNZIONE COSTITUTIVA f:

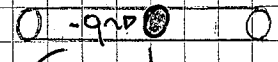
$v = f(i)$

$i = g(v)$

$g = f^{-1}$ e $f = g^{-1}$

↳ equivalenza costitutiva inverso

- (cosa è una corrente, una tensione)



carica in movimento che attraversa la sezione

$$i = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

↓

- Man mano che $t \to 0$; si arriva alla definizione differenziale di corrente:

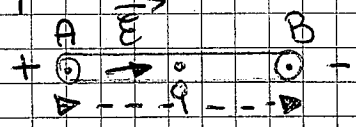
$$i = \frac{dq}{dt}$$

- Cosa ci serve per descrivere completamente la corrente nel dipolo?

1. Una certa quantità di carica (un numero)
2. Un verso/ un intensità e il segno ◀ (−) ▶ (+)

TENSIONE:

Riguarda il lavoro fatto da una carica sotto l'azione di un campo elettrico



$L_{AB} = q\,\mathcal{V}_{AB}$ ↳ tensione

$$\mathcal{V}_{AB} = \frac{L_{AB}}{q}\ [\text{VOLT}]$$

- $\mathcal{V}$ = LAVORO PER UNITÀ DI CARICA QUANDO SI SPOSTA UNA CARICA DA A O B

- Cosa ci serve per descrivere $\mathcal{V}$?

1. C'è bisogno di un numero
2. Punto iniziale e finale = (+) e (−)
3. Segno
4. Ci deve essere una forza esterna che muova la carica

1. RIFERIMENTI ASSOCIATI: Quando la corrente entra da +

2. RIFERIMENTI NON ASSOCIATI: quando la corrente entra da -

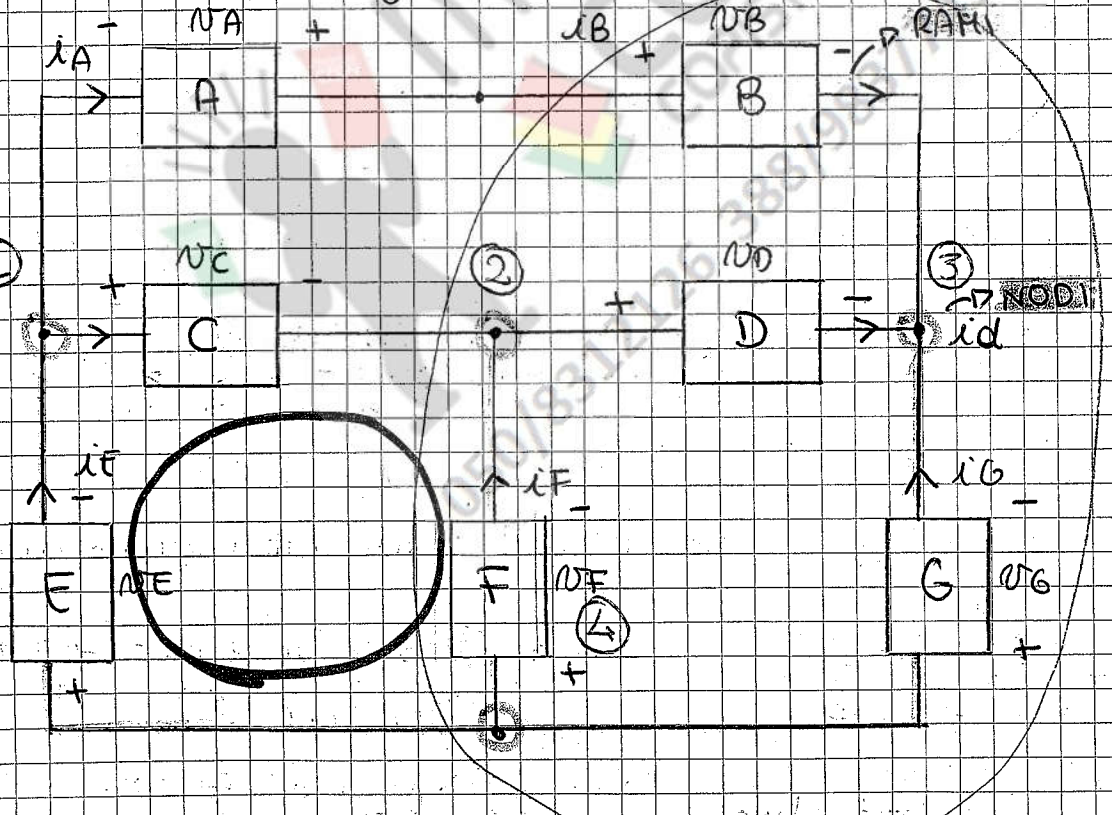
Questa classificazione è associata alla POTENZA:

$$P = v \cdot i \ [\text{Watt}] = [\text{Volt} \cdot \text{Ampere}]$$

- La potenza stessa può essere sia positiva che negativa, da un punto di vista fisico ad esempio la potenza elettrica può essere EROGATA o ASSORBITA.
- Nel caso di RIFERIMENTI ASSOCIATI $\begin{cases} > 0 \ P \text{ assorbita} \\ < 0 \ P \text{ erogata} \end{cases}$
- " " " RIF NON ASSOCIATI $\begin{cases} > 0 \ P \text{ erogata} \\ < 0 \ P \text{ assorbita} \end{cases}$

Analisi dei circuiti elettrici: (0 rete)

Insieme di bipoli collegati tra loro dai vari morsetti (A e B)



RAMO = (6 rami) sono collegamenti tra dipoli attraversati dalla stessa corrente

NODO = (4 nodi) collegamento di almeno 3 rami attraverso cui non si può dire che le correnti siano uguali

Problema fondamentale di un circuito elettrico:

- Determinazione di tutte le i e v del circuito.

• La soluzione è unica e per averla, si utilizza:

I° e II° principio di Kirchhoff

I°: la somma algebrica di tutte le correnti che entrano e escono da una linea presa arbitrariamente è uguale a zero.

ex: se prendo il cerchio in topis che taglio 3 rami:

$i_A + i_C - i_E = 0$ (MACRO-NODO)

(3) $i_B + i_D - i_G = 0$ (NODO: perché uno solo)

• In generale "n" nodi e "r" rami; posso scrivere

(n-1) equazioni lin. ind. con il I° p. di Kirc.

↳ come si individuano?

- Basta considerare l'applicazione del I° principio limitandosi a n-1 nodi scelti a caso e sono sicuro che sono n-1 eq. lin. ind.

(2) $i_C + i_F - i_D = 0$

(4) $i_G + i_D - i_E - i_F = 0$

(4) | (2) | (3) = eq. lin. ind.

II°: CADUTA DI TENSIONE TRA DUE PUNTI: (V)

• Nel caso di un dipolo:

$V_{12} = \begin{cases} \cdot \text{se } 1 \equiv + \Rightarrow V_{12} = v \\ \cdot \text{se } 1 \equiv - \Rightarrow V_{12} = -v \end{cases}$ $\Rightarrow$ è sempre vero che $V_{12} = -V_{21}$

Maglia di un circuito:

Un insieme di rami che formano una linea chiusa è in cui è possibile partire da un punto qualsiasi e percorrere tutti i rami della linea toccandoli uno ed uno solo volta per ritornare al punto di partenza

↳ ○ = maglia.

