

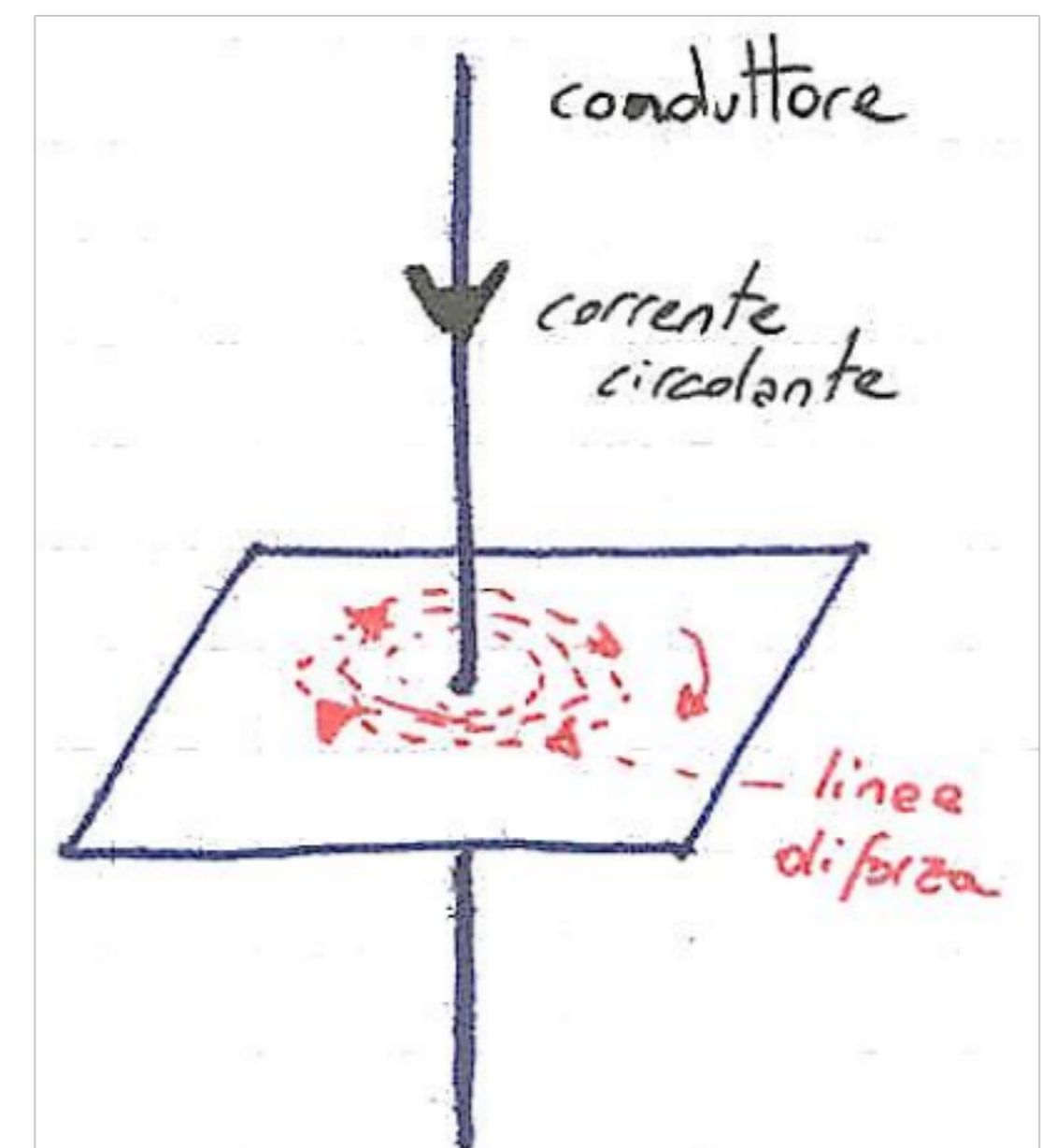
## QUINTA LEZIONE

### Concetto di elettromagnetismo:

Un conduttore, se percorso da corrente, creerà attorno ad esso un campo magnetico di una certa intensità, l'intensità del campo generato è direttamente proporzionale alla corrente che circola nel conduttore stesso.

Ora, se parallelamente al conduttore precedentemente preso in esame ne mettessimo un altro sempre percorso da una corrente (nella stessa direzione!), anche attorno a quest'ultimo, verrebbe a crearsi un campo magnetico che andrebbe a concatenarsi con quello del primo conduttore e, a conseguenza di ciò, avremo un aumento dell'intensità di campo totale.

Immaginiamo adesso di avvolgere il conduttore e creare delle spire (SOLENOIDE), ogni spira percorsa da corrente darà origine a dei singoli campi che si concateneranno creando una maggiore concentrazione di linee di forza lungo l'asse della spira ottenendo come risultato un aumento dell'intensità di campo.

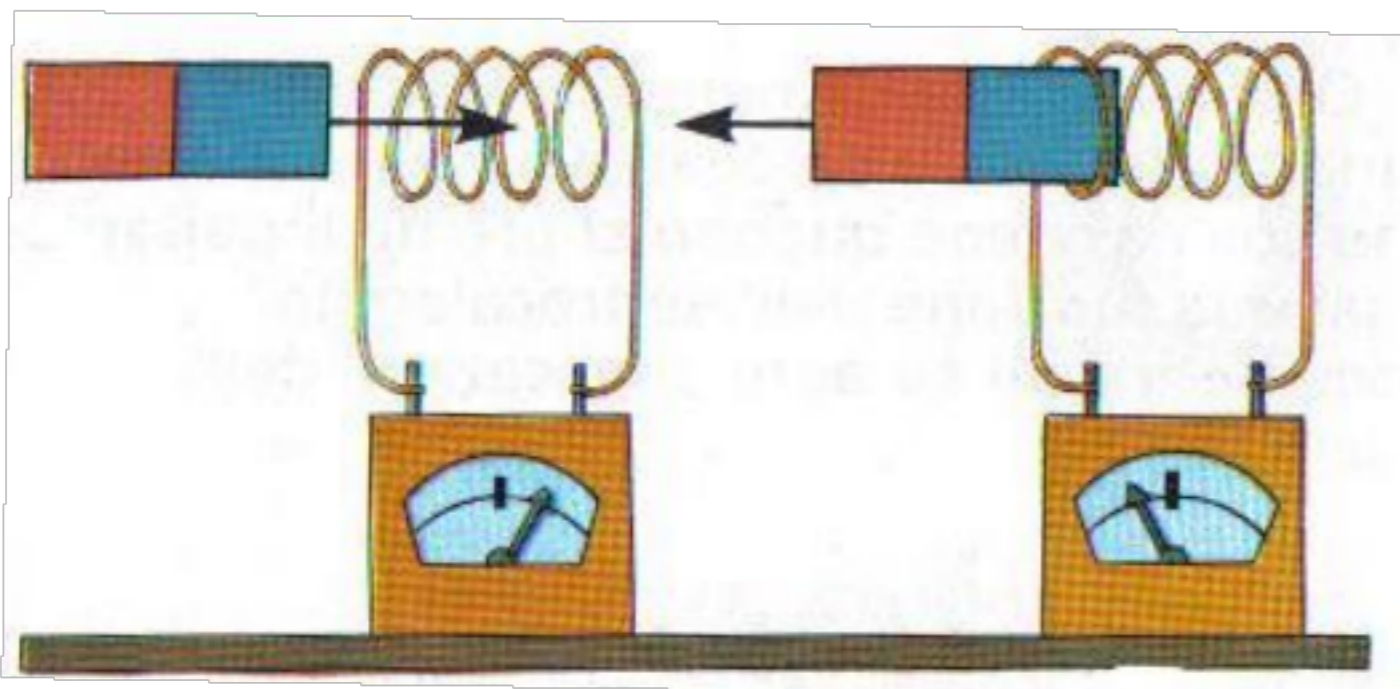


L'intensità di campo viene indicata con la lettera  $B$  ed è direttamente proporzionale al numero di spire, alla corrente in esse circolante e alla permeabilità magnetica del materiale circostante mentre è inversamente proporzionale alla lunghezza del solenoide

$$B = \mu \times n \times \frac{I}{L}$$

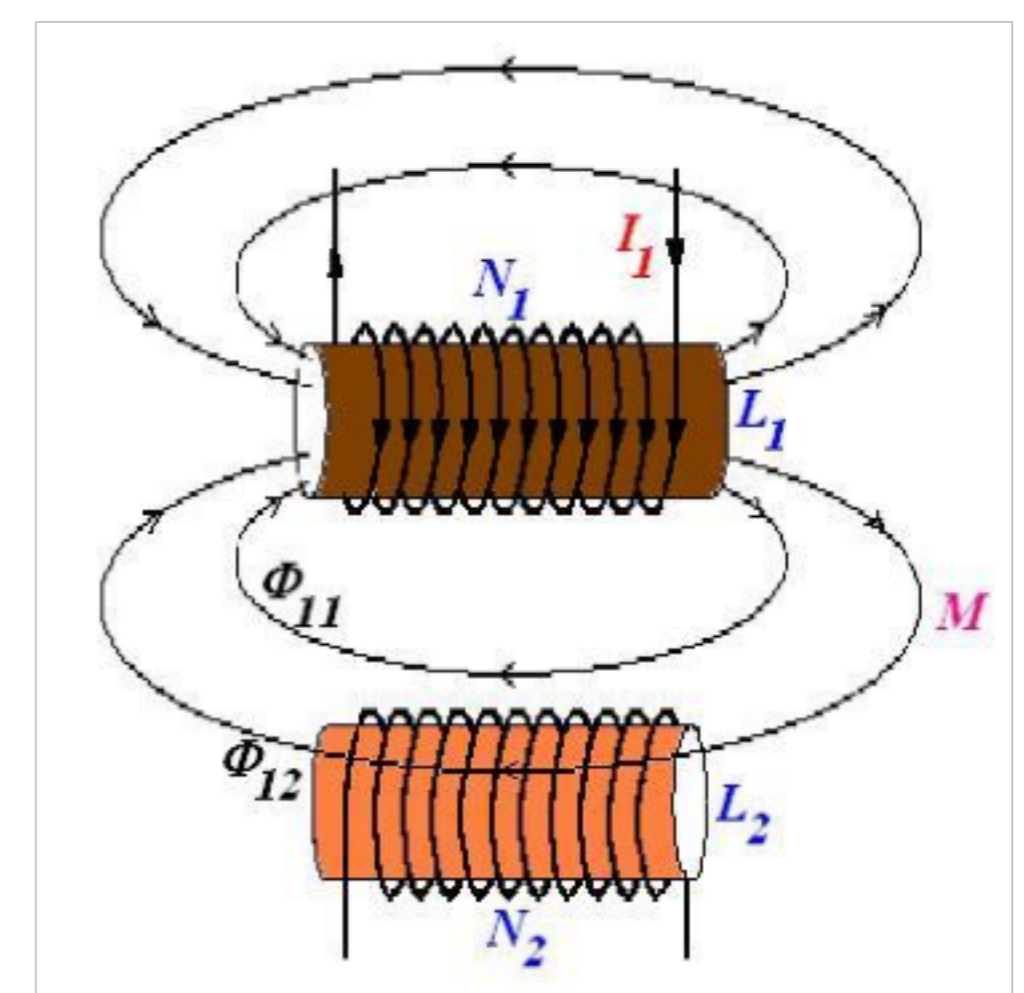
Ora parliamo dei fenomeni elettrici che posso verificarsi fruttando il campo magnetico.

Uno dei fenomeni è l'**INDUZIONE ELETTRICA**, per la quale, immergendo un solenoide nel campo magnetico (prodotto ad esempio da un magnete – che, anche esso crea delle linee di forza simili a quelle create dal nostro conduttore percorso da corrente) e in qualche modo facessimo variare l'intensità di tale campo muovendo il magnete lungo l'asse del solenoide, noteremo l'insorgere ai capi del conduttore di una F.E.M. o tensione a spese naturalmente del campo magnetico (sempre la famosa legge di Lavoisier!).



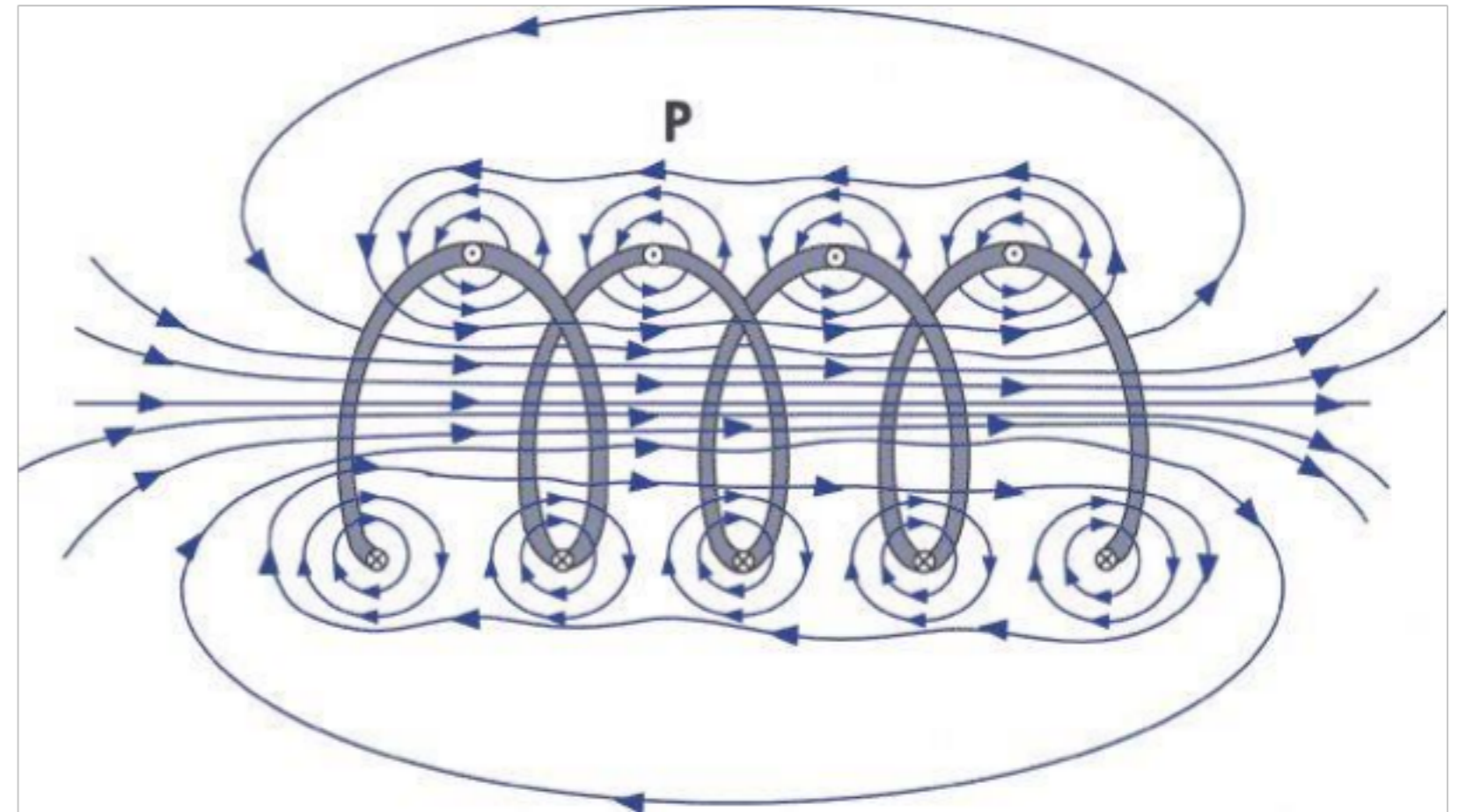
Il magnete in questo caso si chiamerà **INDUTTORE**, il circuito solenoide dove il fenomeno si è manifestato si chiamerà **INDOTTO**. La F.E.M. ora ottenuta, sarà una tensione indotta se i capi del solenoide rimanessero aperti, al contrario, se i capi venissero chiusi, provocheremmo attraverso il solenoide una corrente indotta.

L'altro fenomeno è quello della **MUTUA INDUZIONE**. Dopo aver scoperto come far variare il numero delle linee di forza di un campo magnetico con movimenti meccanici del circuito solenoide, immaginiamo di fare scorrere attraverso un primo solenoide una certa corrente, a conseguenza del effetto appena studiato, ogni volta che questa subisce delle variazioni creerà un campo magnetico con flusso variabile, se affacciassimo un secondo solenoide perfettamente allineato al primo (nelle immediate vicinanze) il campo magnetico del primo solenoide andrebbe ad interessare anche il secondo e, per effetto della induzione elettromagnetica, vedremmo il verificarsi del fenomeno di una F.E.M. indotta.



Il primo solenoide lo chiameremo **PRIMARIO** (induttore) e il secondo solenoide **SECONDARIO** (indotto).

Terzo e ultimo fenomeno è l'**AUTOINDUZIONE**. Abbiamo visto come ai capi di un solenoide si manifesti una F.E.M. indotta se immerso in un campo magnetico purché quest'ultimo sia variabile. Prendendo sempre in esame il nostro solenoide attraversato da una corrente, se questa venisse fatta variare, attorno al solenoide si creerebbe un campo magnetico variabile e il circuito ora immerso nel suo stesso campo, diverrebbe sede di tensioni e correnti indotte. In definitiva, il fenomeno dell'autoinduzione non sarebbe altro che l'effetto che ogni induttore esercita su sé stesso unicamente e conseguentemente a causa della corrente che lo percorre.



### L'induttanza

Il valore della F.E.M. indotta in una bobina dipende, a parità della variazione della corrente che la percorre, dal tipo di costruzione e dagli elementi usati, dalla forma e con quale mezzo si manifesta il campo.

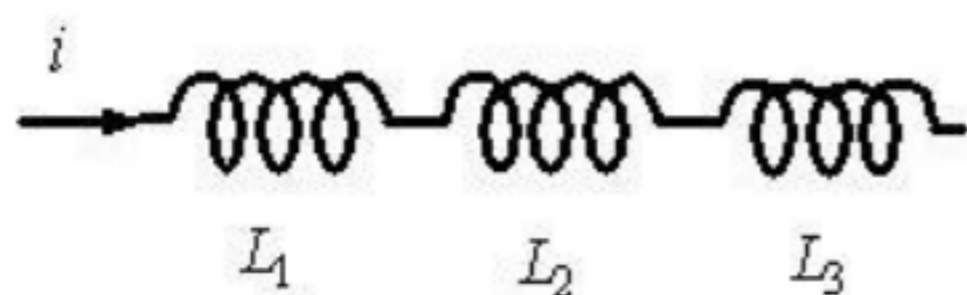
Per tutto quanto su accennato, dipende il fattore  $L$  che individua il tipo di induttanza.

L'induttanza si misura in HENRY il suo simbolo è  $H$ , i sottomultipli sono  $mH$  milliHenry ovvero  $1/1000 \rightarrow 10^{-3} H$ , microHenry  $1/1.000.000 H \rightarrow 10^{-6} H$  con simbolo  $\mu H$ .

Il calcolo di serie e parallelo si svolge esattamente allo stesso modo delle resistenze.

#### Induttori in serie

(senza accoppiamento magnetico)



Per la legge di Kirchhoff delle maglie, le *f.e.m.* si sommano:

$$-L_1 \frac{di}{dt} - L_2 \frac{di}{dt} - L_3 \frac{di}{dt} = -L \frac{di}{dt}$$

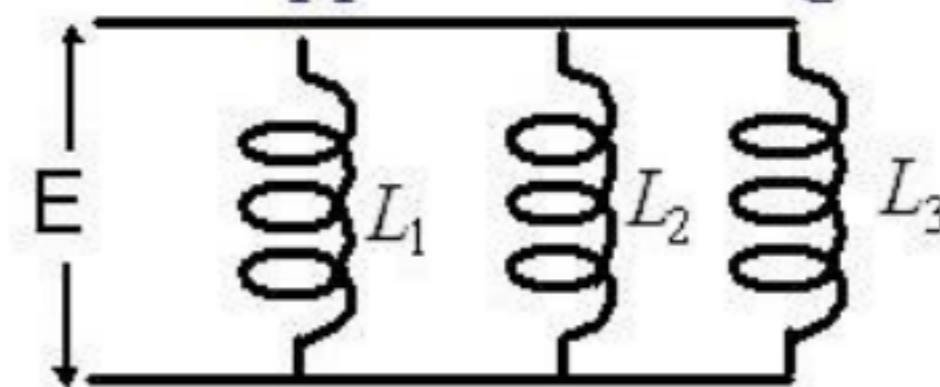
Per cui si ha:  $L = L_1 + L_2 + L_3$

Cioè:

$$L = \sum_i L_i$$

#### Induttori in parallelo

(senza accoppiamento magnetico)



Per la legge di Kirchhoff dei nodi, le correnti si sommano:

$$i = i_1 + i_2 + i_3 \rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{di_1}{dt} + \frac{di_2}{dt} + \frac{di_3}{dt}$$

Per la legge di Faraday:

$$-\frac{E}{L} = -\frac{E}{L_1} - \frac{E}{L_2} - \frac{E}{L_3}$$

Da cui si ottiene:  $\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3}$

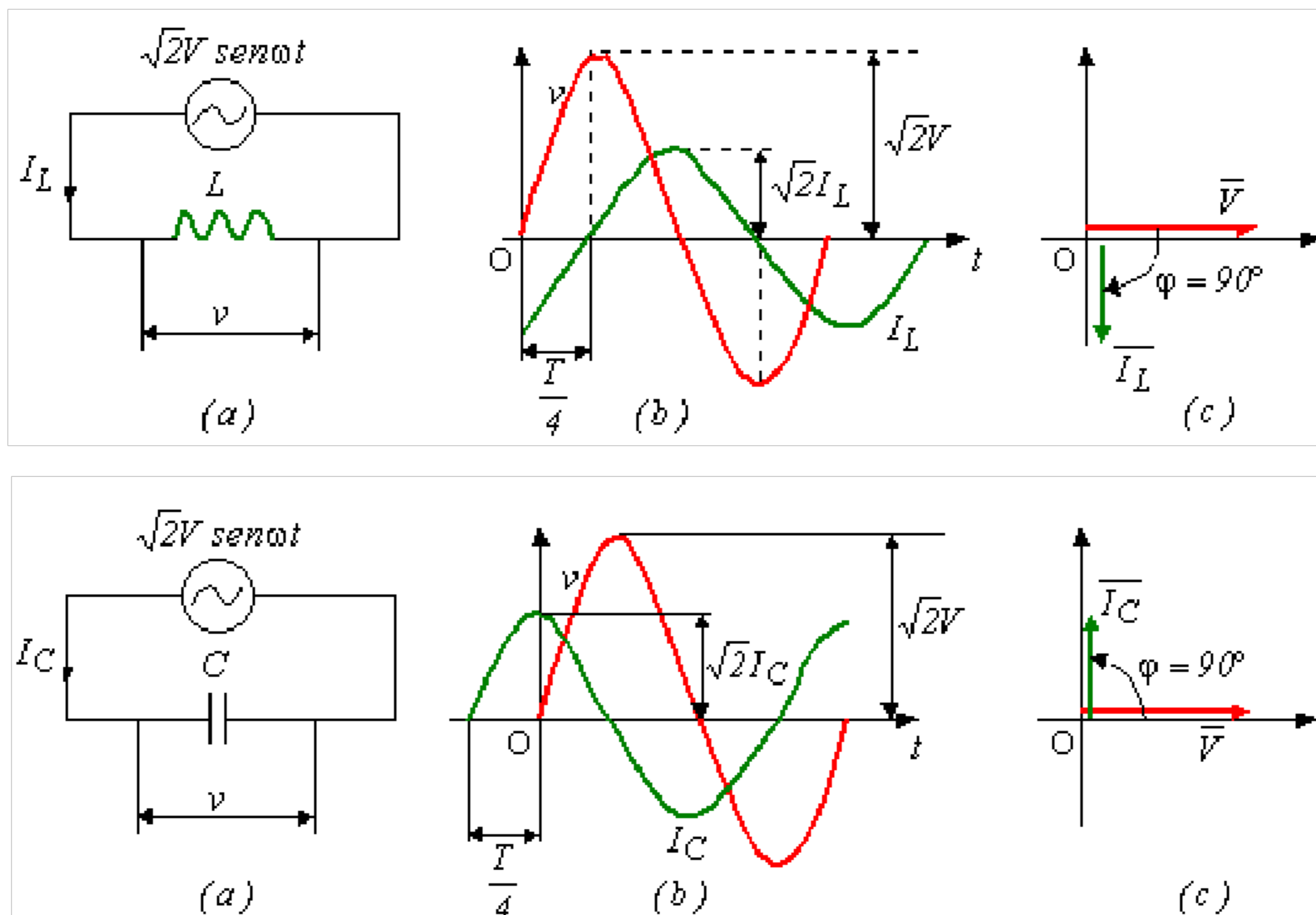
Cioè:

$$\frac{1}{L} = \sum_i \frac{1}{L_i}$$

### Reattanza (eh sì, come i condensatori):

Se in una induttanza facessimo scorrere corrente continua, questa non troverebbe altro impedimento se non il valore in Ohm estremamente esiguo della resistività del materiale di cui è composta, la reattanza come tale ha sempre lo stesso effetto di una resistenza ma, come già visto nei condensatori, varia nel suo valore a seconda dell'induttanza stessa e dalla frequenza in gioco. Quindi, la reazione che incontra la corrente alternata nel suo passaggio attraverso un'induttanza prende il nome di **REATTANZA INDUTTIVA** ( $X_L$ ), si misura in OHM e la formula per il suo calcolo è  $X_L = 2\pi fL$  con  $f$  in Hertz e  $L$  in Henry.

A causa della F.E.M. per autoinduzione che si verifica ai capi di una induttanza, questa risulta in anticipo di  $\frac{1}{4}$  di ciclo o di  $90^\circ$  rispetto a  $I$  (giusto il contrario della capacità dove era  $I$  in anticipo di  $90^\circ$ ) e, a causa di questi sfasamenti le due reattanze inserite in un circuito tenderanno ad annullarsi.



Chissà come tutto ciò avrà a che fare con la nostra tanto agognata radio? Mah...

