



Zeno Martini (admin)

RC-RL

3 March 2026

Indice

- [1 Premessa](#)
- [2 Il post su FB](#)
 - [2.1 RC ed RL](#)
 - [2.1.1 RC](#)
 - [2.1.2 RL](#)
- [3](#)

Premessa

Anche questa è la trascrizione di un post su Facebook, ambiente poco adatto per lo scopo prefisso. Anche in questo caso ho sottoposto il testo all'analisi di chatGPT che dopo avermi detto che è:

1. fisicamente corretto
2. concettualmente coerente
3. ben strutturato
4. didatticamente solido

(il che mi ha confortato)

mi ha consigliato

? Tre micro-migliorie tecniche (non obbligatorie)

- 1. Flusso = prodotto tensione·tempo

Se vuoi essere formalmente inattaccabile:

invece di

“il flusso magnetico è il prodotto della tensione per il tempo”

meglio:

il flusso magnetico ha dimensioni V·s ed è l'integrale nel tempo della tensione.

Non è un errore, ma così elimini qualunque appiglio polemico.

- 2. “I rami è come se scomparissero”

Meglio:

si comportano come circuito aperto.

Più tecnico, meno figurativo.

- 3. “Generatore reale lineare” Non è sbagliato.

Se vuoi essere ancora più preciso:

generatore reale di tensione con resistenza interna

Ma puoi tranquillamente lasciarlo così.

Aggiungendo

? Livello complessivo

1. livello: buon testo da elettrotecnica di base avanzata
2. rigore: adeguato#impostazione: da docente con visione sistemica#debolezze: solo piccole questioni terminologiche

Il post su FB

[RC-RL](#)

RC ed RL

Chi ha letto le precedenti schede su resistore, condensatore ed induttore, avrà notato che per il resistore si è stabilita una relazione tra le due grandezze descrittive del bipolo, tensione e corrente, con la legge di Ohm, mentre per il condensatore e l'induttore non è stata scritta una relazione diretta tra le due grandezze.

Per il condensatore si è messa in relazione la carica con la tensione, per l'induttore invece la corrente con una grandezza denominata flusso magnetico.

Inoltre ci si è riferiti, per questi due componenti all'energia immagazzinata, elettrostatica nel condensatore, magnetica nell'induttore, per il resistore alla potenza assorbita.

La potenza è energia nell'unità di tempo; l'intensità di corrente è la carica che attraversa una sezione circuitale nell'unità di tempo ed il flusso magnetico è il prodotto della

tensione per il tempo per cui la tensione stessa si può ipotizzare legata ad una variazione di flusso magnetico nell'unità di tempo.

Nelle formule sull'energia immagazzinata la carica svolge per l'energia elettrostatica lo stesso ruolo svolto dal flusso magnetico per l'energia magnetica.

La legge di Faraday-Lenz stabilisce che una variazione di flusso magnetico produce in un qualsiasi circuito elettrico con esso concatenato una tensione che è coincidente con la velocità di variazione del flusso e che è tale da opporsi alla causa che l'ha generata.

In definitiva nella relazione tra tensione e corrente sia nel condensatore che nell'induttore, il tempo gioca un ruolo fondamentale.

RC

Quando la carica sulle armature del condensatore varia, nel collegamento tra le stesse si ha una corrente la cui intensità è tanto maggiore quanto più veloce è la variazione di carica. Questa comporta l'immediata variazione della tensione tra le armature, quindi tra i terminali interessati dalla corrente.

L'intensità di corrente è dunque proporzionale alla velocità di variazione della tensione, e la costante di proporzionalità è la capacità del condensatore.

La velocità media di variazione della tensione è data dal rapporto tra la sua variazione in un dato intervallo di tempo e l'intervallo di tempo stesso. Quando l'intervallo di tempo è piccolissimo, si dice tendente a zero, anche la variazione di tensione è piccolissima ed il rapporto è chiamato derivata della tensione rispetto al tempo.

Si può concludere che la corrente in ogni istante è proporzionale alla derivata rispetto al tempo della tensione con costante di proporzionalità pari alla capacità.

Se non c'è variazione di tensione non c'è corrente ed il condensatore rimane carico alla tensione raggiunta. È quanto succede in un circuito alimentato da generatori a tensione costante: i condensatori presenti si caricano raggiungendo un determinato valore di tensione tra le armature. Nella fase di carica sono interessati da una corrente data dalle cariche che si separano tra le armature fino a che la tensione raggiunta impedisce il loro movimento. A questo punto la corrente è nulla e, da un certo punto di vista, i tratti circuitali (o rami) in cui sono inseriti è come se scomparissero. Però ci sono con la loro energia immagazzinata che si manifesta, ad esempio, quando si spengono i generatori: i condensatori allora si scaricano dando luogo a correnti che si annullano quando l'energia si esaurisce.

Le fasi descritte sono dette transitori di carica e di scarica rispettivamente e la loro durata dipende dalle capacità dei condensatori e dalle resistenze inserite nel circuito. Costante di tempo è il prodotto di una capacità per la resistenza attraverso cui transita la sua corrente

di carica o di scarica. La durata di un transitorio si può assumere pari a cinque volte la costante di tempo.

Se il circuito in cui il condensatore è inserito è alimentato da generatori di tensione alternata sinusoidale, una tensione cioè che cambia polarità in un intervallo di tempo chiamato periodo, il cui inverso è la frequenza misurata in hertz (Hz), con una velocità di variazione che è massima quando la tensione è nulla e nulla quando la tensione è massima, anche le tensioni tra le armature dei condensatori cambiano polarità, quindi i condensatori sono interessati da correnti che si annullano quando la tensione tra le loro armature raggiunge il massimo ed è massima quando la tensione è nulla. Tensione e corrente si dicono in quadratura e la corrente anticipa la tensione perché il suo primo massimo precede quello della tensione.

Si può immaginare di caricare un condensatore con un generatore ideale di tensione E , nel qual caso la costante di tempo è nulla ed il condensatore si carica istantaneamente al valore della fem del generatore. La corrente è in tal caso un impulso di valore $C E$ che è tutta la carica del condensatore che si separa tra le armature in tempo nullo.

Se si immagina di caricare il condensatore con un generatore ideale di corrente costante, la sua carica cresce continuamente nel tempo come la tensione e l'energia. È evidente che questa non è una schematizzazione realistica: l'energia immagazzinata non può diventare infinita. Il condensatore è un contenitore di energia ed ogni contenitore di qualsiasi energia ha una capacità finita.

Se il generatore di corrente è reale e lineare, il condensatore si carica alla tensione data dal prodotto della resistenza interna per la corrente del generatore che è sua la tensione a vuoto. La costante di tempo è sempre il prodotto della resistenza per la capacità.

RL

L'induttore ha un comportamento formalmente analogo considerando il flusso magnetico al posto della carica elettrica e la corrente elettrica a quello della tensione.

La corrente elettrica che percorre l'induttore genera un flusso magnetico e mentre il flusso varia, cioè quando la corrente non è costante, produce una tensione nell'induttore secondo la legge di Faraday-Lenz in precedenza citata. Tale tensione è proporzionale alla velocità di variazione della corrente, cioè alla sua derivata e la costante di proporzionalità è il coefficiente di autoinduzione. Inoltre è tale da ostacolare la causa che la produce, cioè la tensione che produce la variazione.

Quando la corrente è costante la tensione è nulla per cui in continua l'induttore, in un certo senso, dopo aver immagazzinato l'energia magnetica, sparisce dal circuito diventando un semplice collegamento metallico di resistenza nulla, cioè un cortocircuito.

Se si alimenta l'induttore con un generatore ideale di corrente I , nell'istante del collegamento si ha un impulso di tensione pari ad $L I$, quindi l'induttore è percorso dalla corrente I e la tensione ai suoi capi è nulla.

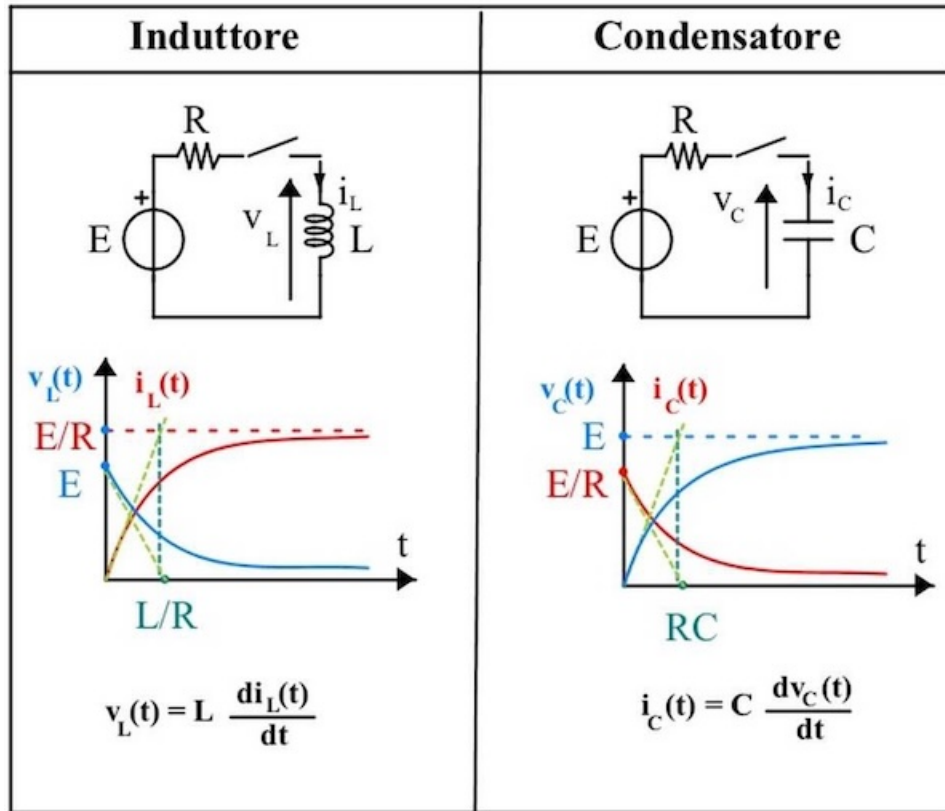
Se lo si alimenta con un generatore ideale di tensione il flusso magnetico deve aumentare all'infinito: non è una schematizzazione realistica per la stessa ragione che non lo era quella di un condensatore alimentato da un generatore ideale di corrente.

Se si alimenta con un generatore di tensione reale e lineare, inizialmente la tensione sull'induttore è pari alla forza elettromotrice del generatore, quindi si azzerà con una costante di tempo data dal rapporto tra l'induttanza e la resistenza, mentre la corrente, inizialmente nulla, diventa pari al rapporto tra la forza elettromotrice e la resistenza.

Con un generatore reale e lineare di corrente, inizialmente tutta la corrente attraversa la resistenza interna del generatore e la tensione sull'induttore è pari alla tensione a vuoto del generatore. Dopo il transitorio determinato dalla costante di tempo, data dal rapporto tra l'induttanza e la resistenza, la tensione ai capi dell'induttore si annulla e tutta la corrente del generatore passa attraverso l'induttore.

Se si alimenta un induttore con un generatore di corrente o di tensione alternata sinusoidale, anche il flusso prodotto dalla corrente è alternato ed è in fase con la corrente, cioè è massimo quando la corrente è massima e nullo quando la corrente è nulla. La tensione prodotta da tale flusso è invece in quadratura, cioè è massima quando la corrente è nulla e nulla quando la corrente è massima. Si dice che la corrente ritarda sulla tensione perché il suo primo massimo si ha dopo quello della tensione.

Si è parlato di grandezze alternate sinusoidali ma val la pena ricordare che qualsiasi grandezza alternata si può ottenere dalla somma di grandezze sinusoidali di diversa frequenza: quella fondamentale pari a quella della grandezza generica considerata e frequenze multiple della fondamentale dette armoniche. È il teorema di Fourier.



Nella figura sono rappresentati gli andamenti di tensione e corrente nel caso di alimentazione con generatore reale lineare di tensione, che si ricavano dalla relazione matematica, pure riportata, che indica la proporzionalità tra l'intensità di corrente e la derivata della tensione nel condensatore e tra la tensione e la derivata della corrente nell'induttore

Estratto da "<https://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:Admin:rc-rl>"