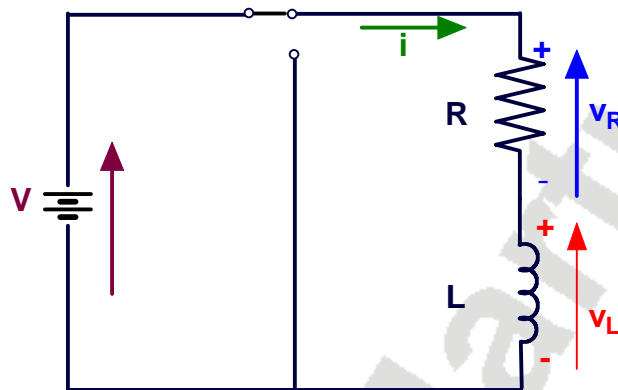
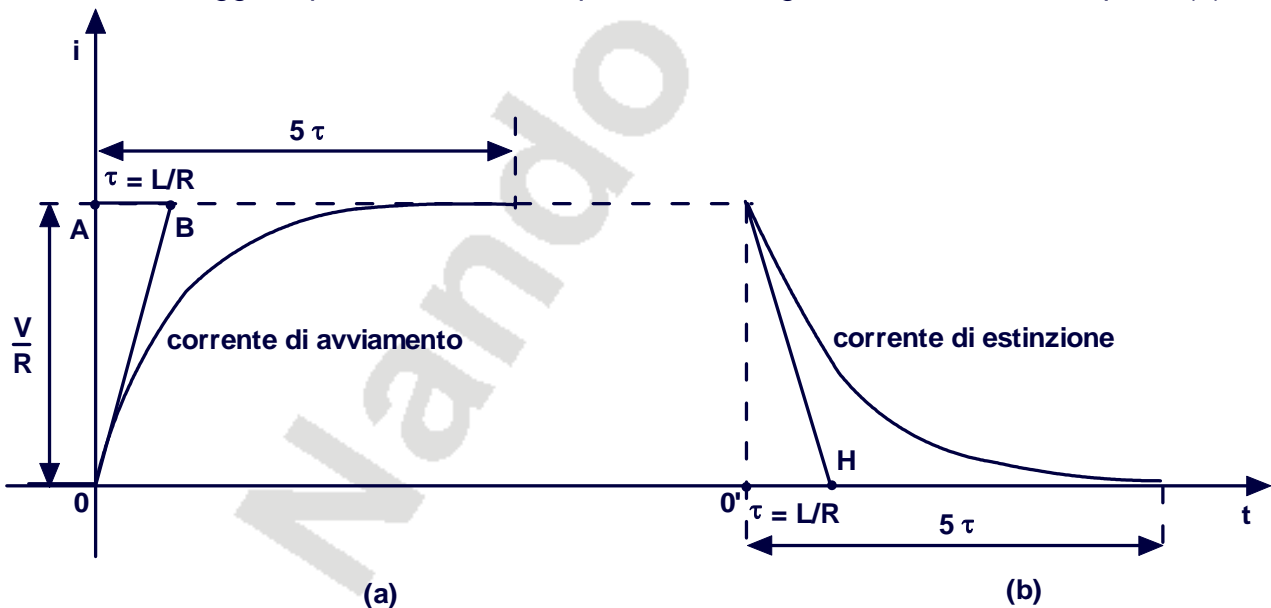


Transitorio di un circuito RL alimentato a tensione costante

In un circuito induttivo la corrente per passare da un valore i_1 ad un altro diverso i_2 impiega un certo intervallo di tempo. Questo tempo è quello che occorre per permettere all'energia magnetica associata alla corrente che è in variazione, di poter variare; infatti un fenomeno energetico finito non può avvenire in un tempo nullo perché occorrerebbe che il sistema, in questo caso il generatore elettrico, fosse dotato di potenza infinita. Vogliamo qui analizzare il comportamento elettrico del circuito di figura costituito essenzialmente da un generatore di tensione continua di f.e.m. V e di resistenza interna trascurabile ($R = 0$) e da un bipolo passivo RL serie.



Il bipolo RL viene di conseguenza a trovarsi sottoposto bruscamente all'azione della f.e.m. costante (V) del generatore. La corrente però non può portarsi immediatamente al valore finale (V/R) ma ad esso si porta gradatamente impiegando un certo intervallo di tempo, secondo una legge esponenziale come riportato nella figura successiva, nella parte (a).



La sua espressione analitica è la seguente:

$$i = \frac{V}{R} \cdot \left(1 - e^{-\frac{R}{L}t} \right)$$

dove e è la base dei logaritmi naturali, V rappresenta il valore della f.e.m. del generatore ed R rappresenta la resistenza totale del circuito.

Transitorio di un circuito RL alimentato a tensione costante

Si noti che il rapporto L/R viene denominato costante di tempo del circuito (simbolo τ): essa ha le dimensioni fisiche di un tempo (perché l'esponente $t \cdot R/L$ deve risultare adimensionale) e rappresenta quell'intervallo di tempo che sarebbe necessario alla corrente i per raggiungere il valore di regime (V/R) se questa continuasse a salire con incremento costante uguale a quello iniziale. Si dimostra infatti che la tangente nell'origine della curva esponenziale stacca sulla orizzontale di ordinata V un segmento che vale $t = L/R$.

Concludendo, il fenomeno di avviamento a tensione costante di un circuito RL avviene come segue. Chiuso il circuito, alla tensione V , applicata al circuito in modo brusco, può fare equilibrio solo la f.c.e.m. di autoinduzione dell'avvolgimento la quale assumerà il suo massimo valore, mentre la corrente sarà praticamente nulla.

Durante il periodo transitorio la corrente aumenta e la tensione indotta diminuisce, tendendo a zero col trascorrere del tempo.

A regime la corrente arriva al valore finale e la tensione indotta si riduce a zero (l'induttanza si comporta come un corto circuito).

Il fenomeno sarà terminato quando la corrente i avrà raggiunto il valore V/R . Praticamente ciò avviene quando i differisce da V/R per meno dell'1%. La durata T del periodo transitorio vale allora circa $5 \cdot L/R$, cioè il fenomeno di carica si può considerare terminato dopo un tempo uguale a circa cinque volte la costante di tempo del circuito.