

# Argomenti di Elettrotecnica

---

## Definizioni base

Le definizioni base in elettrotecnica comprendono i concetti fondamentali di corrente, tensione, resistenza e potenza.

La corrente elettrica ( $I$ ) è il flusso di cariche elettriche in un conduttore. La tensione ( $V$ ) è la differenza di potenziale elettrico

tra due punti di un circuito. La resistenza ( $R$ ) è l'opposizione che un materiale offre al passaggio della corrente.

La potenza ( $P$ ) rappresenta la quantità di energia trasferita per unità di tempo.

## LKC - Legge di Kirchhoff delle Correnti

La Legge di Kirchhoff delle Correnti (LKC) afferma che la somma delle correnti entranti in un nodo è uguale alla somma delle correnti uscenti.

Formula:  $\sum I_{\text{entranti}} = \sum I_{\text{uscenti}}$ .

## LKT - Legge di Kirchhoff delle Tensioni

La Legge di Kirchhoff delle Tensioni (LKT) stabilisce che la somma algebrica delle tensioni in un percorso chiuso è zero.

Formula:  $\sum V = 0$  lungo un percorso chiuso.

## Potenza e principio di conservazione delle potenze

La potenza in un circuito è data dal prodotto della tensione e della corrente ( $P = VI$ ).

Il principio di conservazione della potenza afferma che la potenza totale generata è uguale alla potenza totale assorbita.

## Potenza generata e potenza assorbita

La potenza generata è quella fornita dai generatori elettrici, mentre la potenza assorbita è

quella utilizzata dai carichi.

In un circuito chiuso, la somma delle potenze generate deve essere uguale alla somma delle potenze assorbite.

## Legge di Ohm

La Legge di Ohm descrive la relazione tra tensione, corrente e resistenza in un circuito.

Formula:  $V = IR$ , dove  $V$  è la tensione,  $I$  è la corrente e  $R$  è la resistenza.

## Resistore ideale

Un resistore ideale è un componente che oppone una resistenza costante al passaggio della corrente, indipendentemente dalla tensione applicata.

## Casi limite del resistore: corto circuito e circuito aperto

- Corto circuito: si ha quando  $R = 0$  (resistenza nulla), permettendo un passaggio illimitato di corrente.
- Circuito aperto: si ha quando  $R \rightarrow \infty$ , impedendo il passaggio di corrente.

## Interruttore

L'interruttore è un componente che consente di aprire o chiudere un circuito elettrico, interrompendo o permettendo il passaggio della corrente.

In stato chiuso consente il flusso di corrente, mentre in stato aperto interrompe il circuito.

## Connessioni in serie e parallelo di resistori

- Serie:  $R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$
- Parallelo:  $1/R_{eq} = 1/R_1 + 1/R_2 + \dots + 1/R_n$

Le connessioni in serie aumentano la resistenza totale, mentre quelle in parallelo la riducono.

## Equazioni costitutive

Le equazioni costitutive definiscono la relazione tra tensione e corrente per i diversi componenti circuitali. Per esempio:

- Resistenza:  $V = IR$
- Capacità:  $I = C \, dV/dt$
- Induttanza:  $V = L \, dI/dt$

## Generatore di tensione ideale

Un generatore di tensione ideale fornisce una tensione costante indipendentemente dal carico.

## Generatore di corrente ideale

Un generatore di corrente ideale fornisce una corrente costante indipendentemente dal carico.

## Trasformazione di generatori da corrente a tensione e viceversa

Questa tecnica permette di convertire un generatore di corrente con resistenza in parallelo in un generatore di tensione con resistenza in serie e viceversa.

## Principio di equivalenza

Il principio di equivalenza consente di sostituire una parte di un circuito con un circuito equivalente che ha lo stesso comportamento ai terminali esterni.

## Collegamento fra generatore di corrente in serie e parallelo

I generatori di corrente in serie si combinano per fornire una somma di tensione mentre in parallelo mantengono la stessa corrente.

## Partitori di tensione e partitori di corrente

- Partitore di tensione:  $V_{out} = V_{in} * (R2 / (R1 + R2))$

- Partitore di corrente:  $I_{out} = I_{in} * (R1 / (R1 + R2))$

I partitori permettono di distribuire tensione o corrente in base ai valori dei resistori.

## Studio di circuiti

Per l'analisi dei circuiti, si usano diverse tecniche per determinare le tensioni e correnti nei vari componenti, come il metodo dei nodi e delle maglie.

## Metodo matriciale per sistemi di equazioni

Il metodo matriciale permette di risolvere sistemi di equazioni lineari derivati dall'applicazione di LKC e LKT usando matrici.

## Generatori pilotati

I generatori pilotati, o dipendenti, variano la loro uscita in funzione di una variabile presente nel circuito (tensione o corrente).

## Metodo di potenziali nodali (5 casi)

Il metodo dei potenziali nodali permette di determinare le tensioni ai nodi di un circuito. Esempi includono nodi con generatori di tensione e corrente.

## Super nodo

Un super nodo si crea quando un generatore di tensione collega due nodi; si tratta come un nodo unico per facilitare i calcoli.

## Potenze impegnate dai resistori

La potenza assorbita dai resistori è calcolata come  $P = I^2 \cdot R$  o  $P = V^2 / R$ , in base ai parametri disponibili.

## Bilancio potenze

In un circuito, la somma della potenza generata è uguale alla somma della potenza assorbita, rispettando il principio di conservazione.

## Metodo della corrente di maglie (5 casi)

Il metodo delle correnti di maglia aiuta a trovare la corrente in circuiti chiusi. Include vari casi con generatori e resistori.

## Super maglia

Si definisce una super maglia quando un generatore di corrente è presente tra due maglie; semplifica il calcolo delle correnti.

## Teorema di Thevenin

Il teorema di Thevenin permette di sostituire una rete complessa con un generatore di tensione e resistenza equivalenti.

## Teorema di Norton

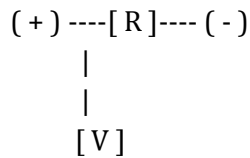
Il teorema di Norton permette di sostituire una rete complessa con un generatore di corrente e resistenza in parallelo equivalenti.

## Definizioni base

In elettrotecnica, alcuni concetti fondamentali includono:

- Corrente (I): Flusso di cariche elettriche che attraversano un conduttore, misurato in Ampere (A).
- Tensione (V): Differenza di potenziale elettrico tra due punti di un circuito, misurata in Volt (V).
- Resistenza (R): Capacità di un materiale di opporsi al passaggio della corrente, misurata in Ohm ( $\Omega$ ).
- Potenza (P): La velocità con cui viene trasferita energia, calcolata come  $P = VI$ , misurata in Watt (W).

Schema base di un circuito semplice:



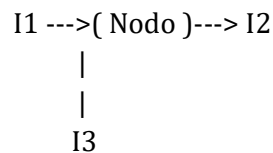
## LKC - Legge di Kirchhoff delle Correnti

La Legge di Kirchhoff delle Correnti (LKC) afferma che la somma delle correnti che entrano in un nodo è uguale alla somma delle correnti che escono.

Questa legge è basata sulla conservazione della carica elettrica. In termini matematici, possiamo scrivere:

$$\sum I_{\text{entranti}} = \sum I_{\text{uscenti}}$$

Per esempio, in un nodo con tre correnti entranti ed uscenti:



In questo caso, la legge di Kirchhoff ci dice che:  $I1 = I2 + I3$ .

## LKT - Legge di Kirchhoff delle Tensioni

La Legge di Kirchhoff delle Tensioni (LKT) stabilisce che la somma delle tensioni lungo un percorso chiuso in un circuito è zero.

Questa legge si basa sulla conservazione dell'energia. In termini matematici, possiamo scrivere:

$$\sum V = 0$$

Esempio di applicazione in un circuito chiuso:

$$\begin{array}{c} (+) \text{ -- } [ R1 ] \text{ -- ( Nodo A ) -- } [ R2 ] \text{ -- ( - ) } \\ | \qquad \qquad | \\ V1 \qquad \qquad V2 \end{array}$$

In questo caso, applicando la LKT, possiamo scrivere:  $V1 - V2 = 0$ .

## Potenza e principio di conservazione delle potenze

La potenza in un circuito elettrico è calcolata come il prodotto della tensione e della corrente ( $P = VI$ ).

Secondo il principio di conservazione della potenza, la somma della potenza generata in un sistema è uguale alla somma della potenza assorbita.

Esempio:

Se un generatore fornisce una potenza di 10W, allora tutti i dispositivi collegati dovrebbero assorbire complessivamente 10W.

## Potenza generata e potenza assorbita

La potenza generata è fornita dai generatori elettrici (come batterie o alimentatori), mentre la potenza assorbita è consumata dai carichi (resistenze, motori, ecc.). In un circuito in equilibrio, la potenza generata è uguale alla potenza assorbita.

Schema di esempio:

$$\begin{array}{c} + \text{ ---- ( Generatore ) ---- } [ R1 ] \text{ ---- + } \\ | \qquad \qquad | \\ | \qquad \qquad | \end{array}$$

+-----+

## Legge di Ohm

La Legge di Ohm descrive la relazione tra tensione (V), corrente (I) e resistenza (R) in un circuito elettrico.

La legge si esprime con la formula:  $V = IR$ .

Esempio:

( + ) ---- [ R ] ---- ( - )  
|  
|  
[ V ]

## Resistore ideale

Un resistore ideale è un componente che oppone una resistenza costante al passaggio della corrente.

Il simbolo per un resistore è una linea spezzata. La resistenza ideale si comporta linearmente in base alla legge di Ohm.

Schema:

---- [ R ] ----

## Casi limite del resistore: corto circuito e circuito aperto

- Corto circuito: il resistore ha  $R = 0$ , permettendo alla corrente di fluire liberamente.
- Circuito aperto: il resistore ha  $R \rightarrow \infty$ , impedendo qualsiasi flusso di corrente.

Schemi:

1. Corto circuito:

---- (  $0\Omega$  ) ----

2. Circuito aperto:



----( ∞ )----