

Macchine elettriche

Principi di funzionamento

Le macchine elettriche costituiscono il più importante ed esteso campo di applicazione delle leggi della elettrodinamica; il loro funzionamento si basa su due fenomeni fisici correlati all'induzione elettromagnetica che possono essere espressi nelle seguenti forme:

una carica elettrica che si muove all'interno di un campo magnetico subisce una forza (forza di Lorentz), quindi un conduttore percorso da corrente immerso in un campo magnetico subisce una forza;

se una spira (circuito chiuso) si muove all'interno di un campo magnetico e varia il flusso di induzione con essa concatenato, è indotta nella spira una f.e.m. e quindi una corrente;

Le macchine elettriche sono dei dispositivi in grado di convertire energia elettrica in meccanica o viceversa; in particolare quelle che trasformano energia meccanica in energia elettrica sono chiamate **generatori elettrici**.

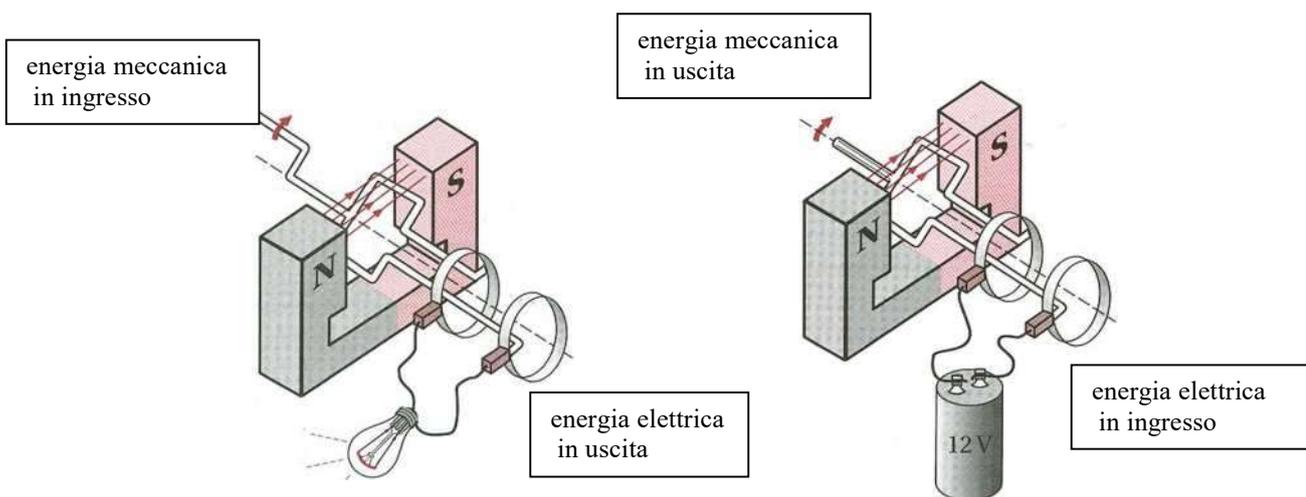
Il campo magnetico generato da un magnete permanente è di solito utilizzato per azionare generatori e motori elettrici di piccola potenza; per macchine elettriche di media e grande potenza sono invece utilizzati degli elettromagneti.

Le macchine elettriche, sia che si tratti di generatori o motori, sono costituite da due unità fondamentali: *l'induttore*, cioè l'elettromagnete con il suo avvolgimento, e *l'indotto*, cioè la struttura che porta i conduttori immersi nel campo magnetico e che sono percorsi dalla corrente indotta (nei generatori) o dalla corrente di alimentazione (nei motori).

L'indotto di solito è costituito da un nucleo di ferro dolce laminato su cui sono avvolti a bobina i conduttori (avvolgimento).

In base ai principi di funzionamento si può stabilire una classificazione delle macchine elettriche in:

- **motori** trasformano energia elettrica in meccanica.
- **generatori** trasformano energia meccanica in energia elettrica.
- **trasformatori** trasformano energia da un circuito inducente a un circuito indotto modificando il valore della tensione e della corrente in un circuito in corrente alternata.



Un'ulteriore e sommaria classificazione delle macchine elettriche può essere quella, ad esempio, di dividerle in **macchine rotanti** e **macchine statiche**. Le prime sono composte da tutte le macchine in cui esiste una parte di rotazione attorno al proprio asse; le seconde sono macchine che non hanno parti in movimento, come i trasformatori.

Le macchine rotanti a loro volta possono essere suddivise in **motori** e **generatori** in funzione della trasformazione energetica che compiono: il generatore assorbe energia meccanica ed eroga energia elettrica, il motore assorbe energia elettrica ed eroga energia meccanica.

La parte rotante delle macchine elettriche, detta **rotore**, è solitamente costituita da un cilindro di materiale

ferromagnetico che può ruotare liberamente attorno al suo asse di simmetria. Esso contiene, in apposite scanalature dette **cave**, gli avvolgimenti necessari al funzionamento della macchina. Il rotore è inserito in un'altra struttura elettromagnetica fissa detta **statore**, che lo sostiene, ne consente la rotazione e, a sua volta, contiene altri avvolgimenti. Affinché il rotore possa girare liberamente nello statore è necessario che, tra i due, ci sia un piccolo spazio o **traferro**.

A loro volta, i generatori e i motori possono essere costruiti per **corrente alternata (a.c.)** o per **corrente continua (d.c.)**.

Tutte le macchine elettriche sono teoricamente **reversibili**, cioè possono funzionare indifferentemente con l'energia che fluisce in un senso o nell'altro. In un **motore** l'energia in entrata è elettrica e quella di uscita meccanica; in un **alternatore** avviene il contrario, infatti è possibile invertire il procedimento mettendo in rotazione l'albero fornendo energia meccanica e ottenendo ai suoi morsetti energia elettrica. In generale le macchine rotanti hanno una progettazione diversa se usate come generatori piuttosto che come motori, in ogni caso il concetto di reversibilità rimane.

