

TECNOLOGIA La produzione di corrente alternata

L'ALTERNATORE

L'**alternatore** è un dispositivo che permette di trasformare energia cinetica di rotazione in energia elettrica, sfruttando il fenomeno dell'induzione magnetica.

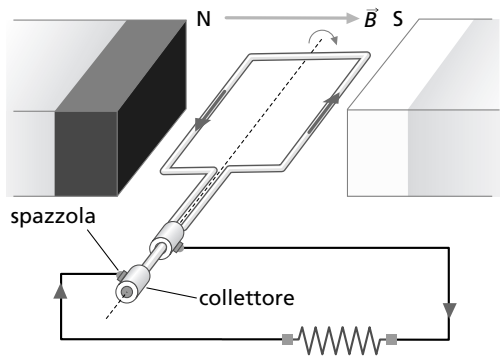


Figura 1.

Il principio di funzionamento di un alternatore semplice è il seguente: una spira rettangolare viene fatta ruotare in un campo magnetico, intorno a un asse perpendicolare alle linee del campo (figura 1). Mentre la spira ruota, il flusso del campo magnetico che attraversa l'area della spira, cambia. Per la legge di Faraday-Neumann-Lenz, nella spira nasce una tensione indotta, che, a sua volta, fa circolare una corrente nel circuito esterno. Gli estremi della spira sono saldati a due anelli metallici (*collettori*) che ruotano insieme alla spira. Sui collettori poggiano due contatti striscianti (*spazzole*) realizzati con blocchetti di grafite, che hanno la funzione di inviare la corrente indotta nella spira verso il circuito esterno, senza impedire la rotazione della spira stessa.

Descriviamo che cosa succede mentre la spira fa un giro completo. Supponiamo che la spira sia inizialmente perpendicolare alle linee del campo (figura 2a); in tal caso il flusso del campo magnetico è massimo. Se la spira ruota in verso orario, il flusso diminuisce finché si annulla dopo una rotazione di 90° (figura 2b). Contemporaneamente, la tensione indotta nella spira cresce dal valore zero fino al valore massimo.

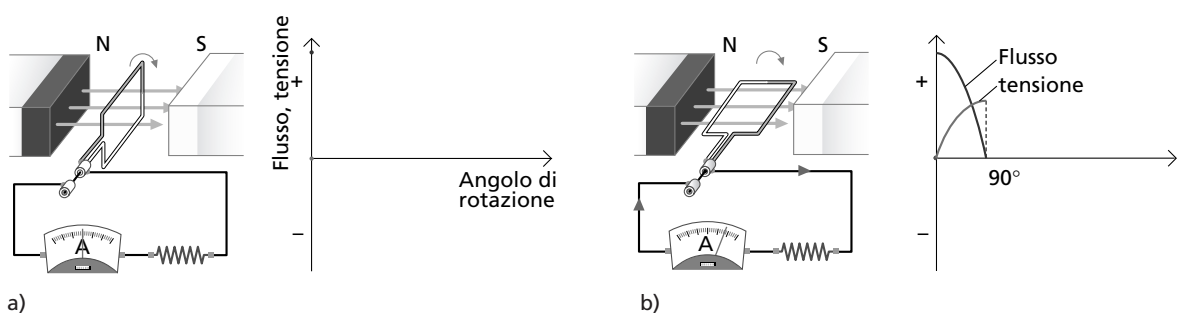


Figura 2.

La spira continua a ruotare e compie un altro quarto di giro. Il flusso diventa negativo (le linee del campo entrano dalla faccia opposta a quella di prima), poi diminuisce ulteriormente, finché raggiunge il valore negativo minimo (figura 2c); la tensione indotta diminuisce, finché si annulla.

Nel passaggio dalla posizione *c* alla posizione *d* (angolo di 270°) si ripetono le stesse condizioni del passaggio dalla posizione *a* alla posizione *b*, però i lati della spira si sono scambiati; perciò la tensione, invece di aumentare, diminuisce fino a un massimo negativo (figura 2d).

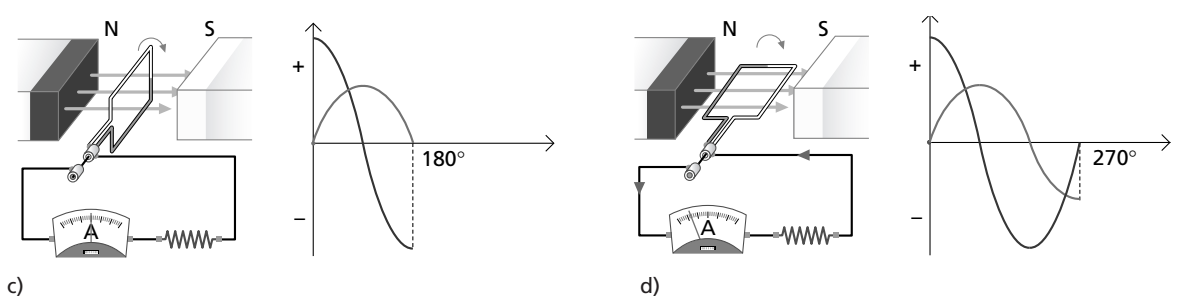
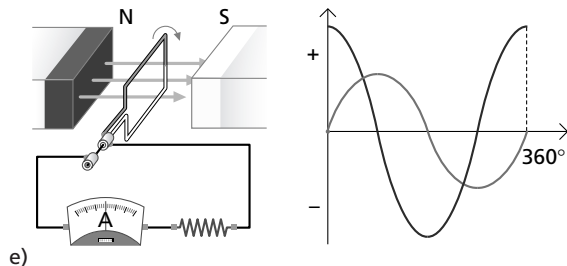


Figura 2.

Infine il ciclo si conclude, quando la spira passa dalla posizione d (270°) alla posizione e (360°); la tensione aumenta di nuovo, finché diventa zero (figura 2e). Poi il ciclo si ripete.

Nel circuito esterno la corrente cambia verso ogni mezzo periodo e varia con la stessa frequenza con cui ruota la spira.



e)

Figura 2.

LE CARATTERISTICHE DELLA CORRENTE ALTERNATA

Se la spira ruota con velocità angolare costante ω , la tensione indotta istantanea è di tipo sinusoidale:

$$V(t) = V_m \text{sen}(\omega t),$$

dove V_m rappresenta la tensione massima:

$$V_m = BA\omega.$$

Anche la corrente indotta istantanea è di tipo sinusoidale e varia con la stessa frequenza con cui ruota la spira:

$$i(t) = i_m \text{sen}(\omega t),$$

dove i_m rappresenta il valore massimo della corrente. Si tratta di una **corrente alternata** (figura 3).

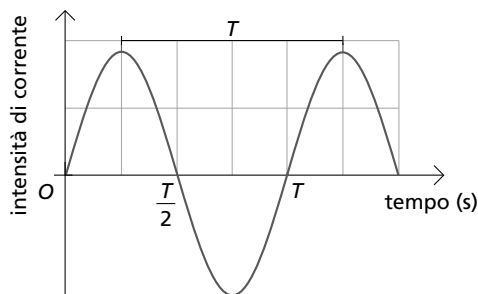


Figura 3. Corrente alternata sinusoidale.

Le grandezze che caratterizzano una corrente alternata sono:

- l'ampiezza i_m , cioè il valore massimo che la corrente può assumere. Questo valore dipende dalle caratteristiche del circuito;
- il periodo T , cioè l'intervallo di tempo che passa fra due massimi successivi della sinusoide che rappresenta la corrente;
- la frequenza f , cioè il numero di oscillazioni in un secondo (in Europa la frequenza della corrente elettrica distribuita è 50 Hz, mentre negli USA è 60 Hz);
- la pulsazione ω , legata al periodo T e alla frequenza f dalla relazione:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f.$$

La pulsazione si misura in rad/s.