

## Regolazione dei motori a corrente continua. I parametri fondamentali

**C**i sono due caratteristiche nei motori a corrente continua che sono determinanti per il loro funzionamento: la velocità e la coppia motore.

Generalmente le applicazioni industriali richiedono una coppia costante per diverse velocità, anche se ci sono applicazioni in cui si richiede di mantenere costante la potenza a fronte di variazioni di velocità. Per analizzare il comportamento teorico di un motore a corrente continua si utilizzano le equazioni riferite al circuito della figura, che appartiene a un

motore con eccitazione seriale, in cui la corrente è la stessa per i due avvolgimenti.

In questo circuito si applica ai due avvolgimenti una tensione continua  $V$  che genera il passaggio di una corrente  $I$  in funzione di una forza motrice  $E$ .

Se la resistenza equivalente di entrambi gli avvolgimenti è  $R$ , le formule che determinano il valore di  $E$  e quello della velocità dell'asse del motore  $N$  misurata in r.p.m. sono le seguenti, dove  $K$  è una costante della macchina:

$$E = V - I \cdot R$$

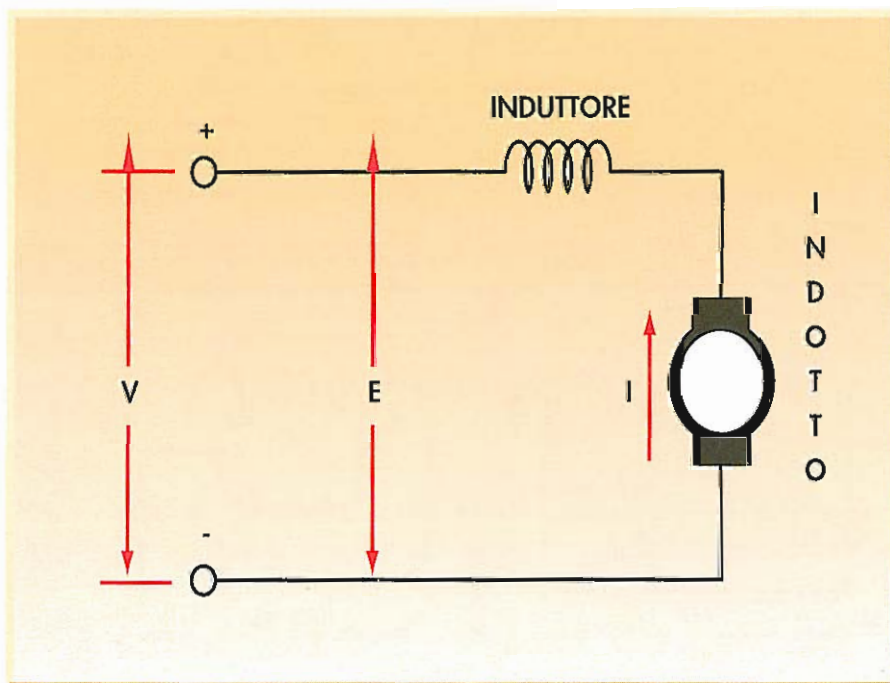
$$N = E / K = (V - I \cdot R) / K$$

Dalla formula precedente si deduce che la velocità  $N$  dell'asse del motore è quasi proporzionale alla tensione di alimentazione  $V$ . Questo comportamento che si può accettare nei motori con eccitazione serie e separata, non è valido per quelli che hanno un'eccitazione parallela perché in essi la corrente non dipende solo dalla tensione applicata ma anche dalla resistenza dell'avvolgimento.

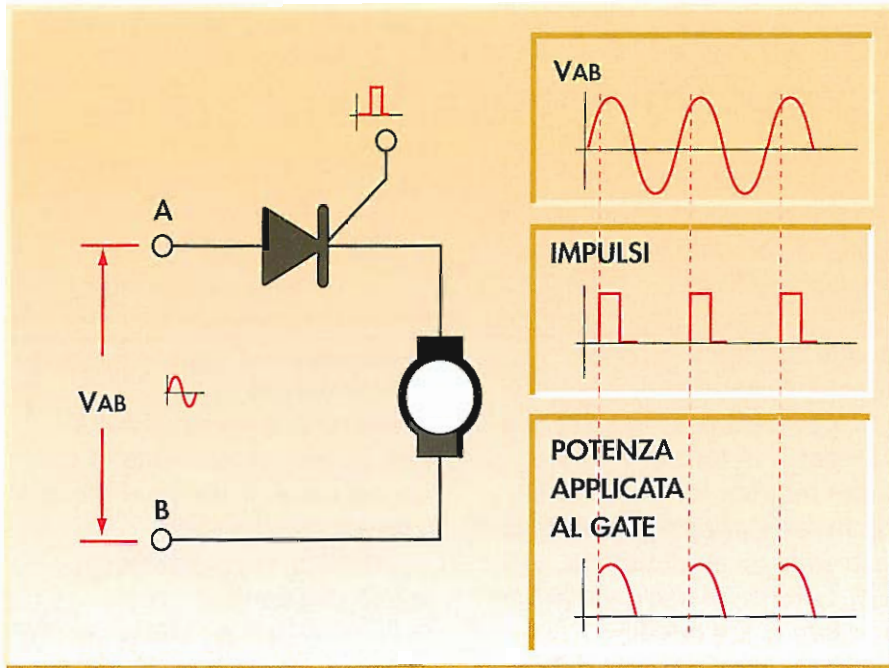
### Raddrizzamento controllato

La facilità con cui oggi si dispone di corrente alternata ha generato diversi modi di raddrizzarla per trasformarla in continua e alimentare così i dispositivi che funzionano con essa, come il caso dei motori di cui ci stiamo occupando.

Diversi piccoli motori molto diffusi negli elettrodomestici e nei microrobot, sono di tipo serie e sono alimentati con una parte del semiciclo positivo della corrente alternata. Il controllo della potenza della tensione raddrizzata che si applica al motore, si regola variando la percentuale di semiciclo positivo (o negativo) da applicare al



Schema per l'analisi del motore a corrente continua con eccitazione in serie.



Gli impulsi applicati al gate del tiristore controllano la potenza raddrizzata che riceve l'avvolgimento del motore.

nella figura. Quando si desidera pilotare la potenza ottenuta nel raddrizzamento a doppia onda bisogna controllare i due semicicli della corrente alternata, per questo si utilizzano due tiristori in combinazione con due diodi normali come mostrato nella figura.

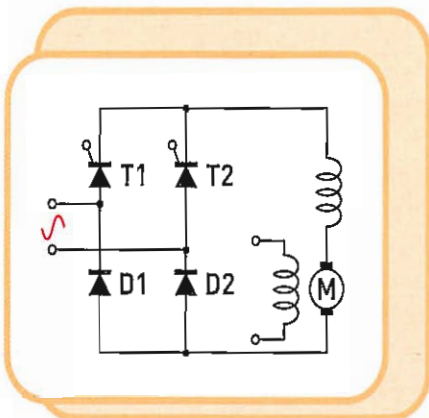
## Transistor di potenza

Il metodo che utilizza i transistor di potenza per regolare la velocità dei motori a corrente continua di piccola potenza è molto utilizzato, e nella pratica esistono due configurazioni di base, tipo H e tipo T. La prima utilizza quattro transistor e un alimentatore e la seconda utilizza due transistor di potenza, però due sorgenti di alimentazione come possiamo vedere nelle figure.

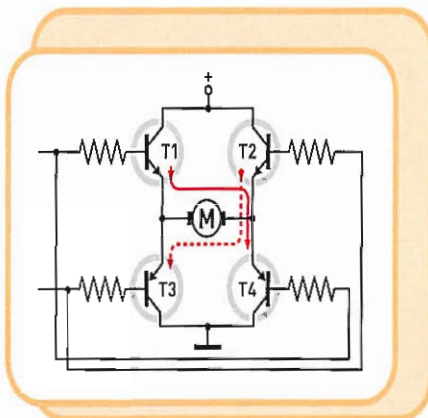
carico. Per determinare questa percentuale si utilizzano dei diodi al silicio speciali che sono i "tiristori" anche chiamati SCR (Rettificatori Controllati al Silicio).

Il tiristore è formato da quattro strati alternati di semiconduttori N e P e dispone di tre elettrodi chiamati anodo, catodo e gate.

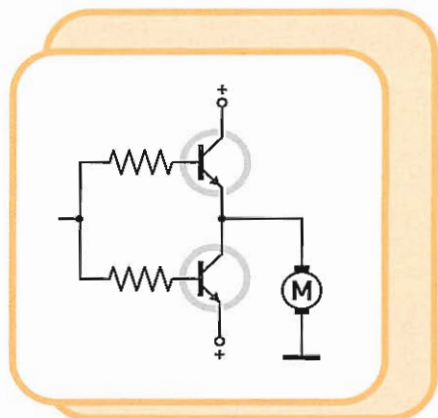
Quando si polarizza direttamente un SCR, ossia il positivo all'anodo e il negativo al catodo, esso entra in condizione in funzione della tensione applicata al terzo elettrodo che è il gate. In questo modo si può controllare il momento di conduzione di SCR applicando un impulso adeguato al gate come mostrato



Controllo di un motore a corrente continua mediante un raddrizzatore a doppia onda formato da due tiristori e due diodi.



Configurazione tipo H per il controllo di un motore a corrente continua con quattro transistor di potenza e un alimentatore.



Configurazione di tipo T che necessita di due transistor di potenza e di due alimentazioni.