Progetto di Eccellenza

- OMAROBOT -

1 - il robot, un completo sistema di controllo

2 - il linguaggio di programmazione

3 - i sensori e i segnali d'ingresso

4 - la meccanica del robot

5 - la gestione del movimento

6 - il controllo del sistema

gli ATTUATORI

gli attuatori utilizzabili in un robot possono essere di vario tipo:

1 - di **MOVIMENTO** tramite:

- perni, cinghie o catene
- fluidi compressi

(pneumatici, oleodinamici)

→ **MOTORI**

2 - di RISCALDAMENTO → **RESISTENZE**

3 - di RAFFREDDAMENTO → **placche PELTIER o VENTOLE**

4 - LUMINOSI → **LAMPADE, LED**

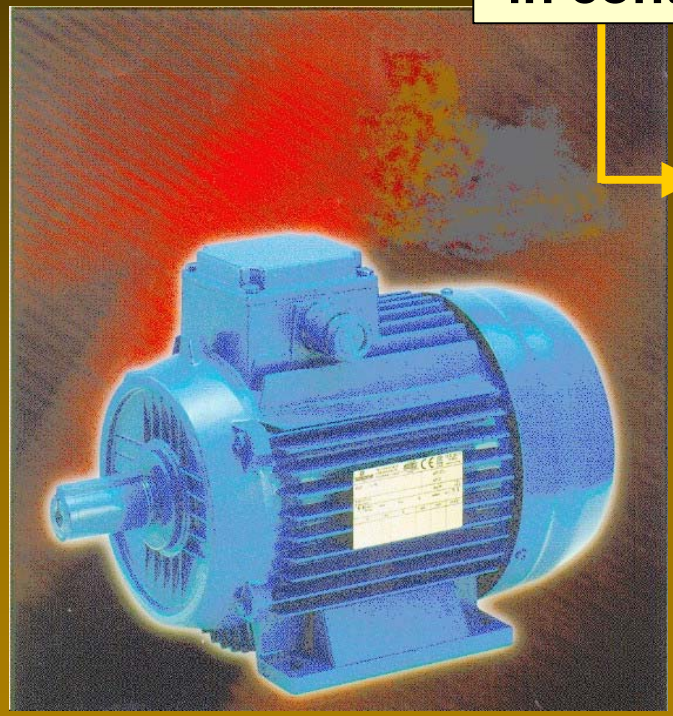
5 - SONORI → **ALTOPARLANTI, BUZZER**

ecc.

i motori elettrici

MOTORI

- **in alternata**
  - **- sincroni**
  - **- asincroni (a induzione)**
- **in continua**
  - **- motori DC (universali)**
- **a impulsi**
  - **- passo-passo**
  - **- brushless**



i motori a induzione - 1

nei motori a induzione la velocità dipende dalla frequenza dell'alimentazione e non dalla tensione

poiché la frequenza di rete è fissa, bisogna ricorrere a metodi alternativi di controllo della velocità

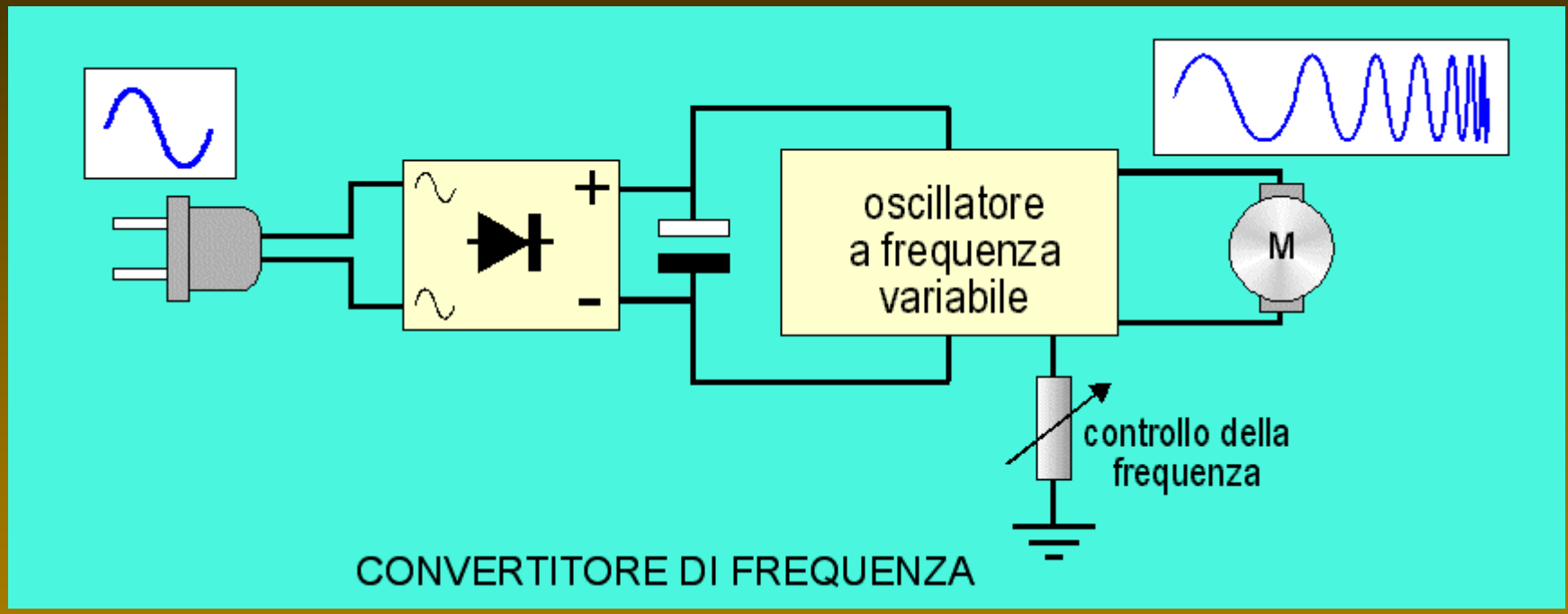
circuiti di variazione della frequenza

tecnica di parzializzazione di fase a tiristori

i motori a induzione - 2

il controllo della velocità

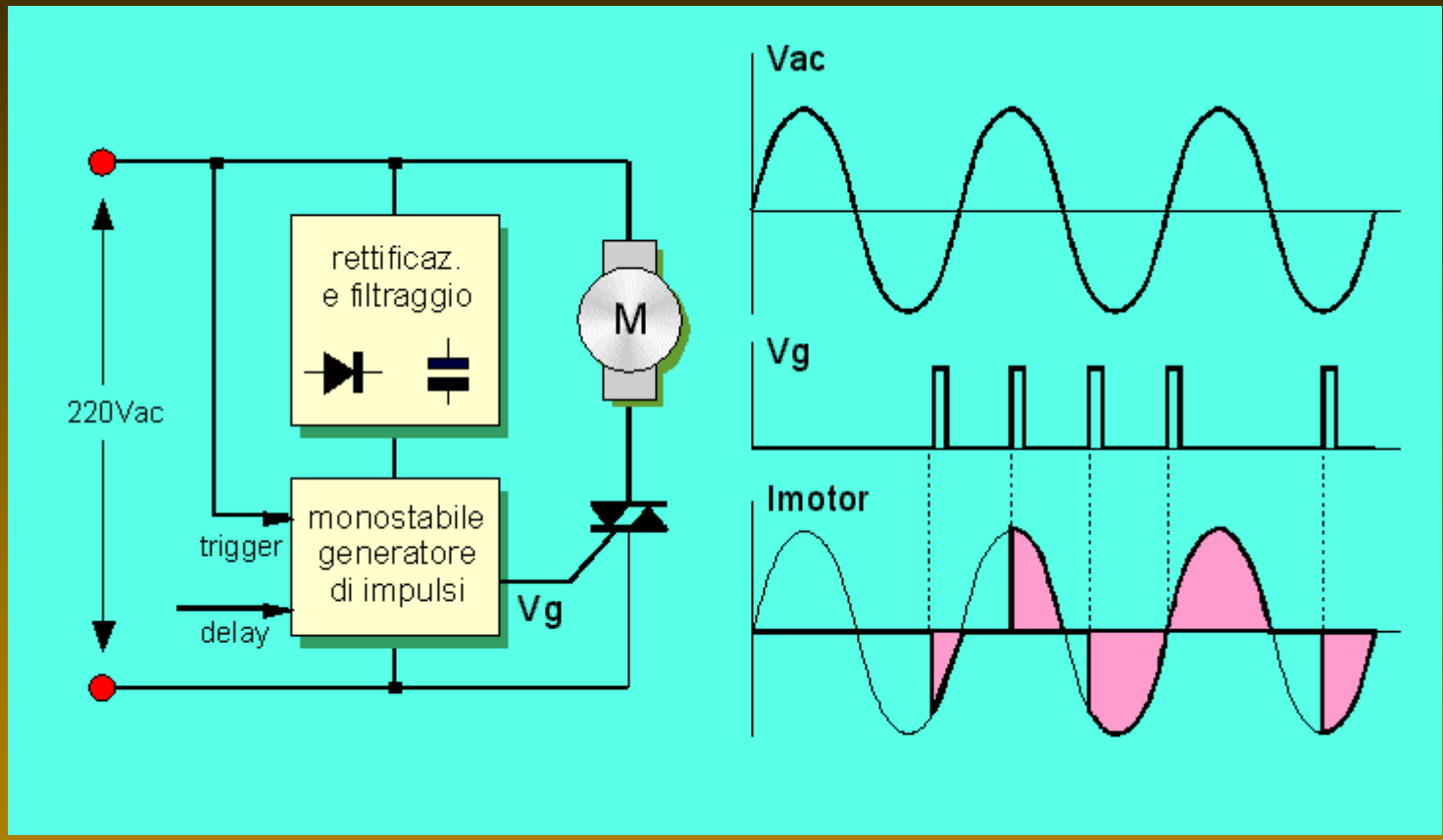
metodo di variazione della frequenza di alimentazione



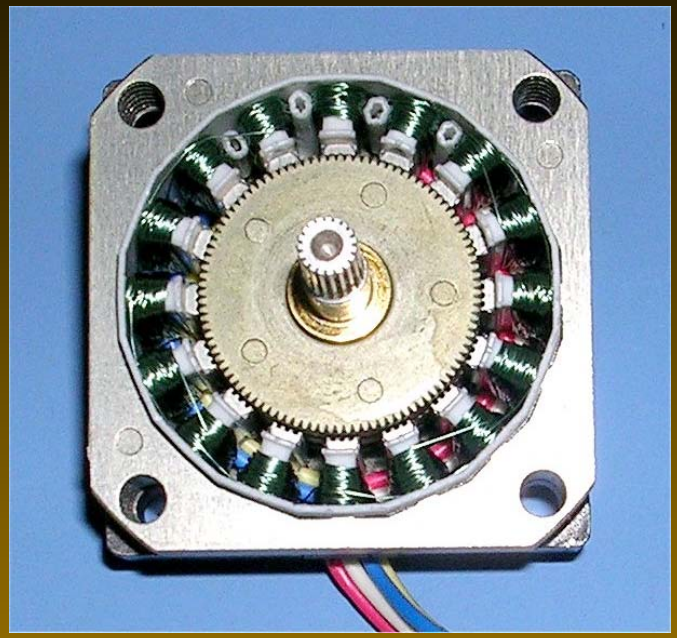
i motori a induzione - 3

il controllo della velocità

metodo della parzializzazione di fase a tiristori



i motori passo-passo - 1



400 passi

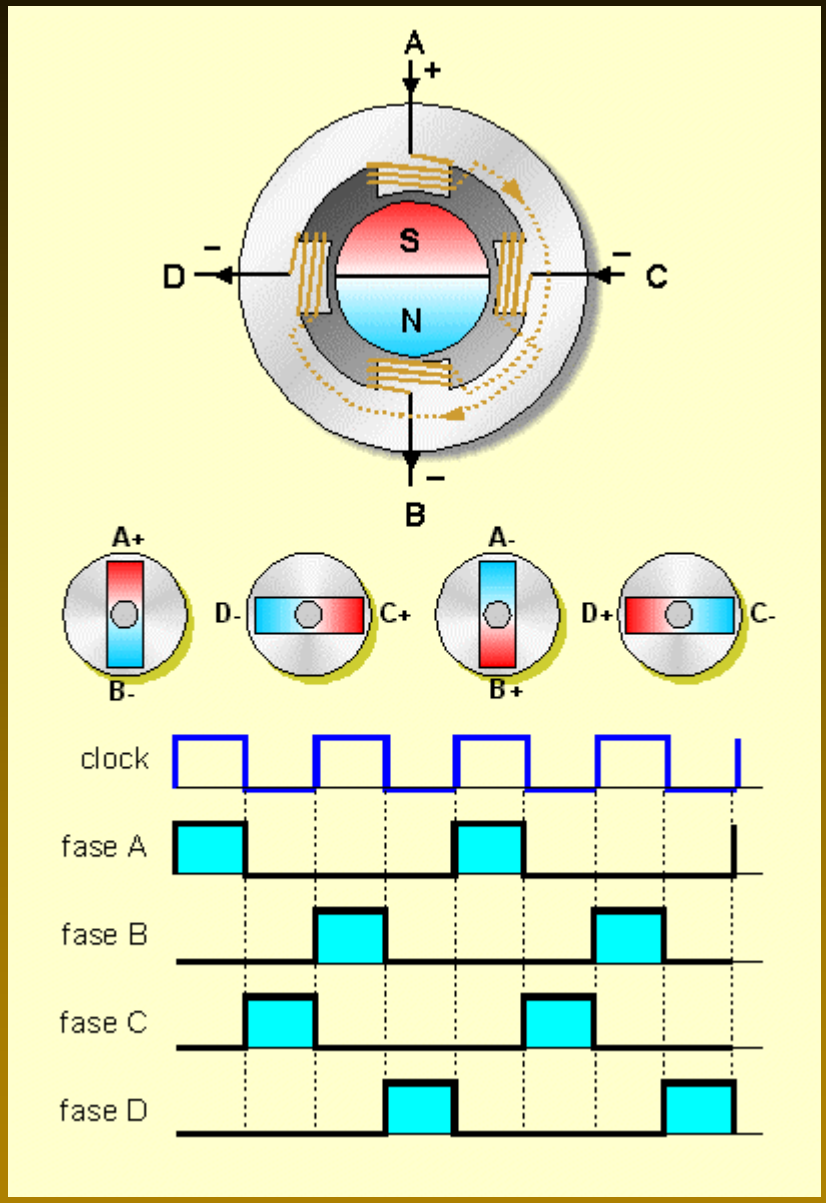
il motore “passo-passo” è in grado di eseguire piccoli avanzamenti con grande precisione

per il suo pilotaggio richiede una precisa sequenza di impulsi

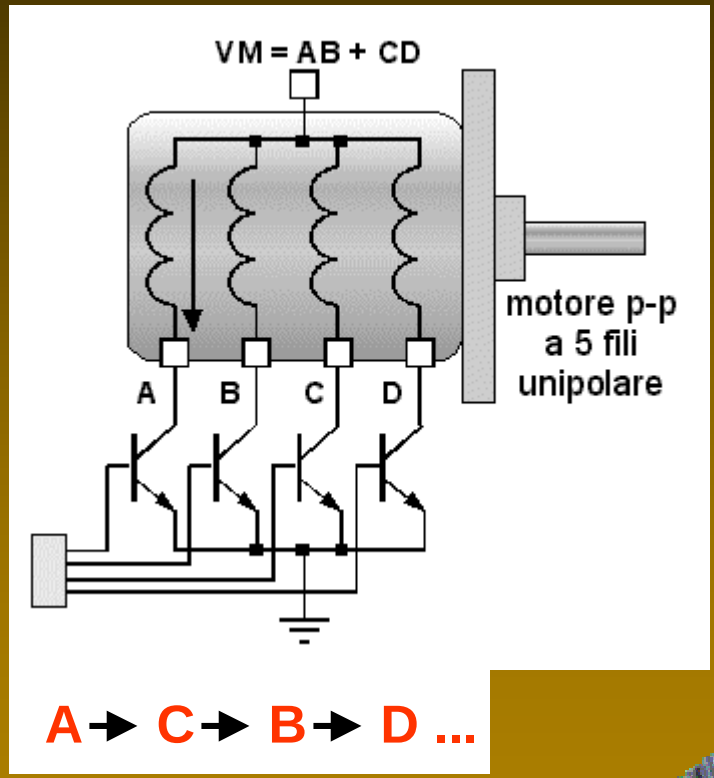
il MPP non può raggiungere elevate velocità e viene realizzato solo per piccole potenze

il circuito di pilotaggio richiede una certa complessità

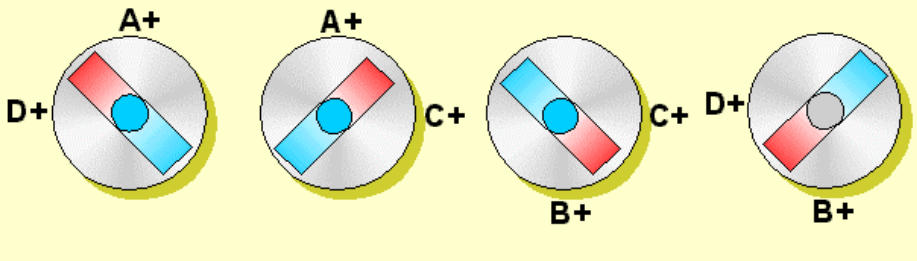
i motori passo-passo - 2

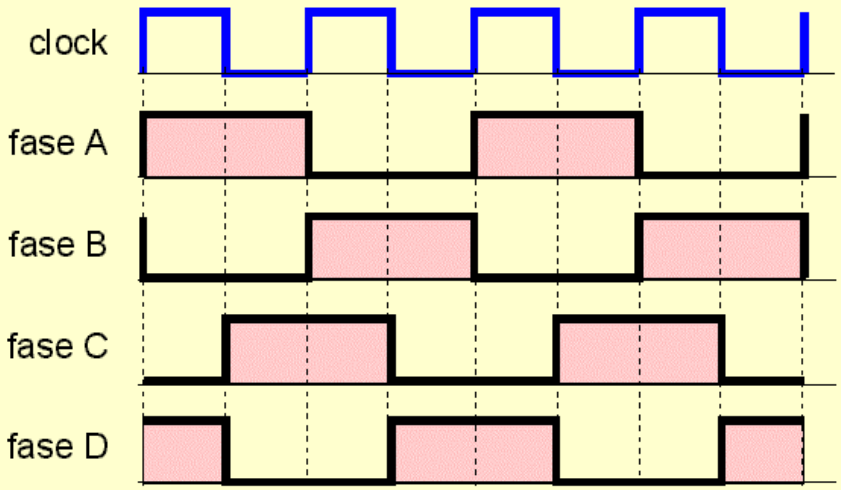


la temporizzazione riportata in figura si riferisce al pilotaggio “a onda”, in cui solo una fase per volta è attiva



i motori passo-passo - 3



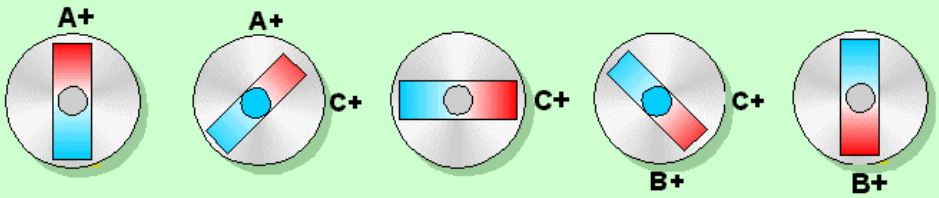


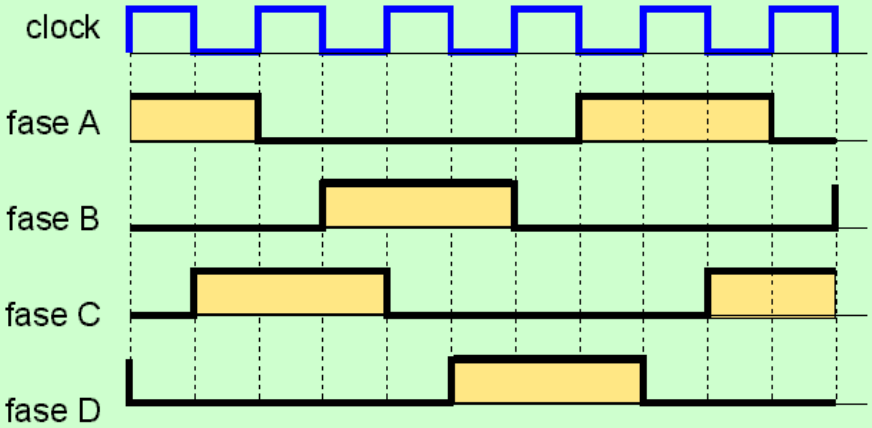
pilotaggio “a due fasi”

se occorre fornire una maggior coppia motrice, si ricorre al pilotaggio “a due fasi”, in cui il rotore si posiziona fra due espansioni polari dello statore

AD → AC → BC → BD ...

i motori passo-passo - 4



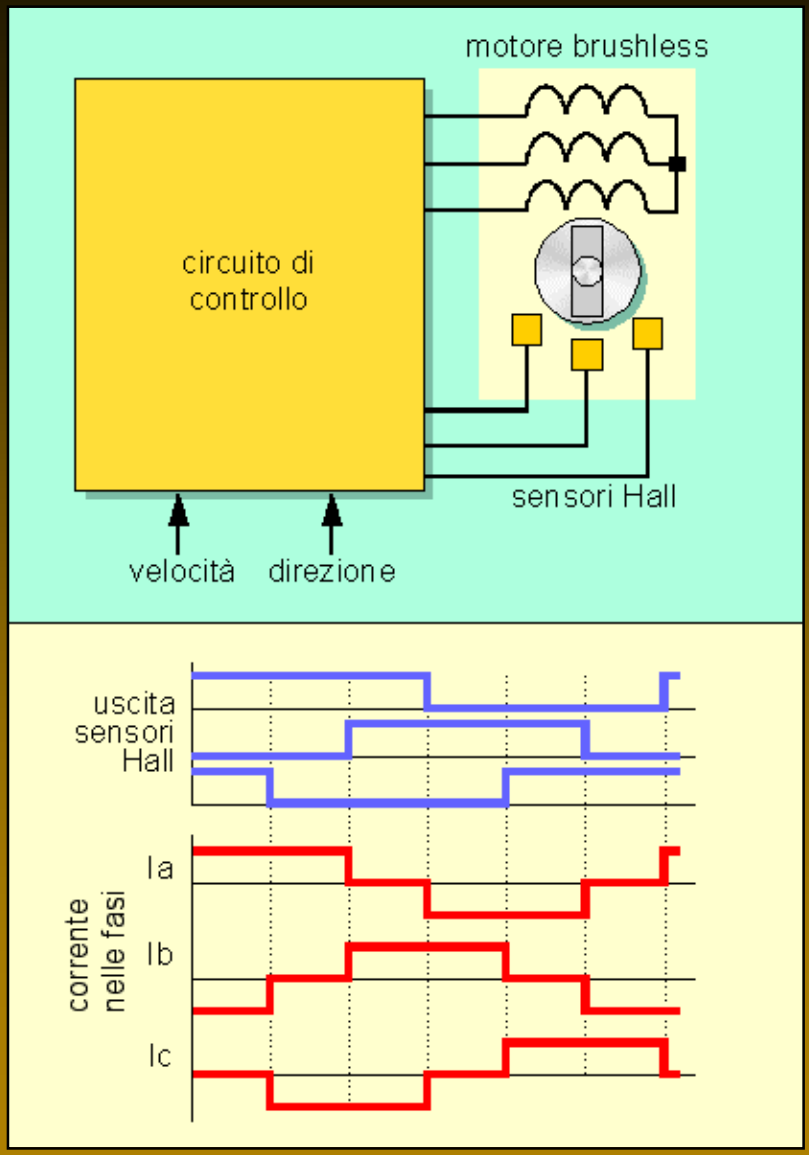


pilotaggio in tecnica mista (mezzo passo)

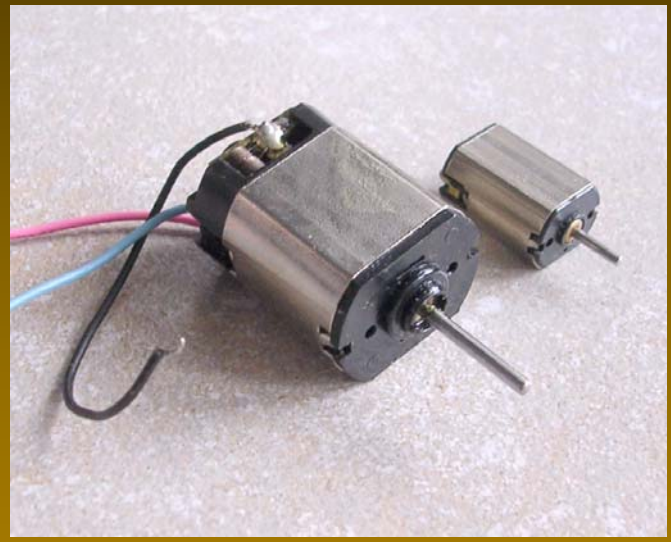
A → AC → C → BC → B → BD → D → AD ...

se occorrono posizionamenti molto precisi, si ricorre al pilotaggio “a mezzo passo”, in cui il circuito di controllo alterna le due configurazioni precedenti

i motori “brushless”

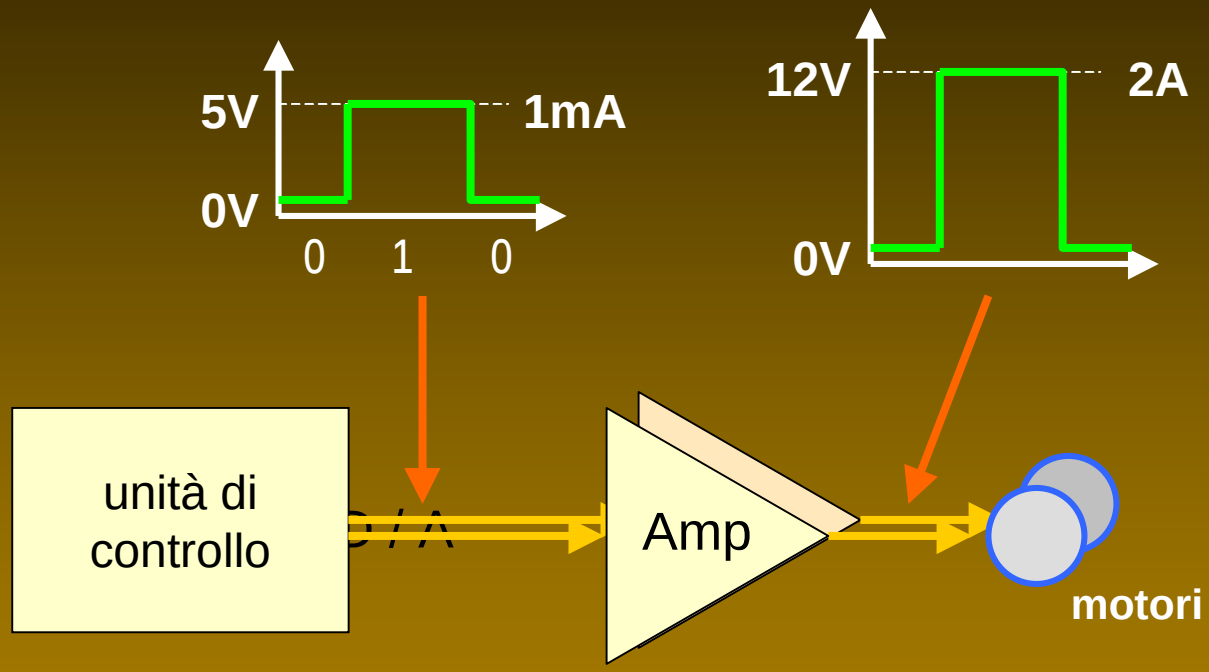


per posizionamenti di precisione ad alta velocità si ricorre ai motori “brushless” a tre fasi



i motori in continua - 1

mentre per il pilotaggio dei motori passo-passo e brushless occorrono circuiti e software di una certa complessità, per i motori in continua il circuito è decisamente più semplice

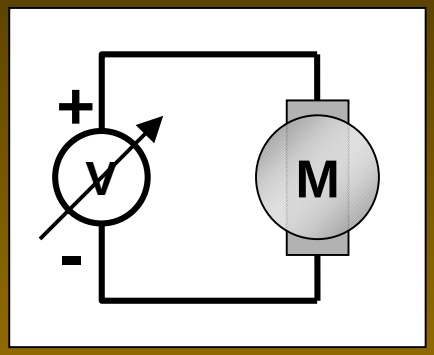


C O N T R O L L O O N - O F F

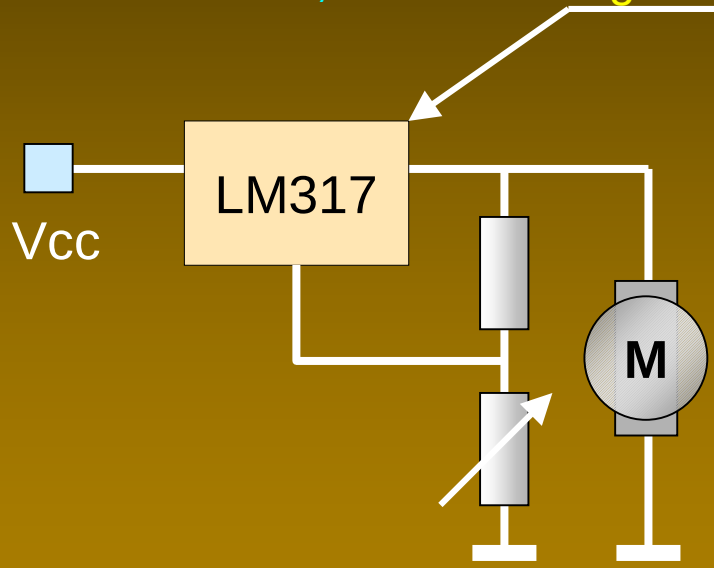
i motori in continua - 2

se invece del pilotaggio on-off occorre attuare il controllo della velocità, allora il circuito diventa più complesso

il controllo lineare

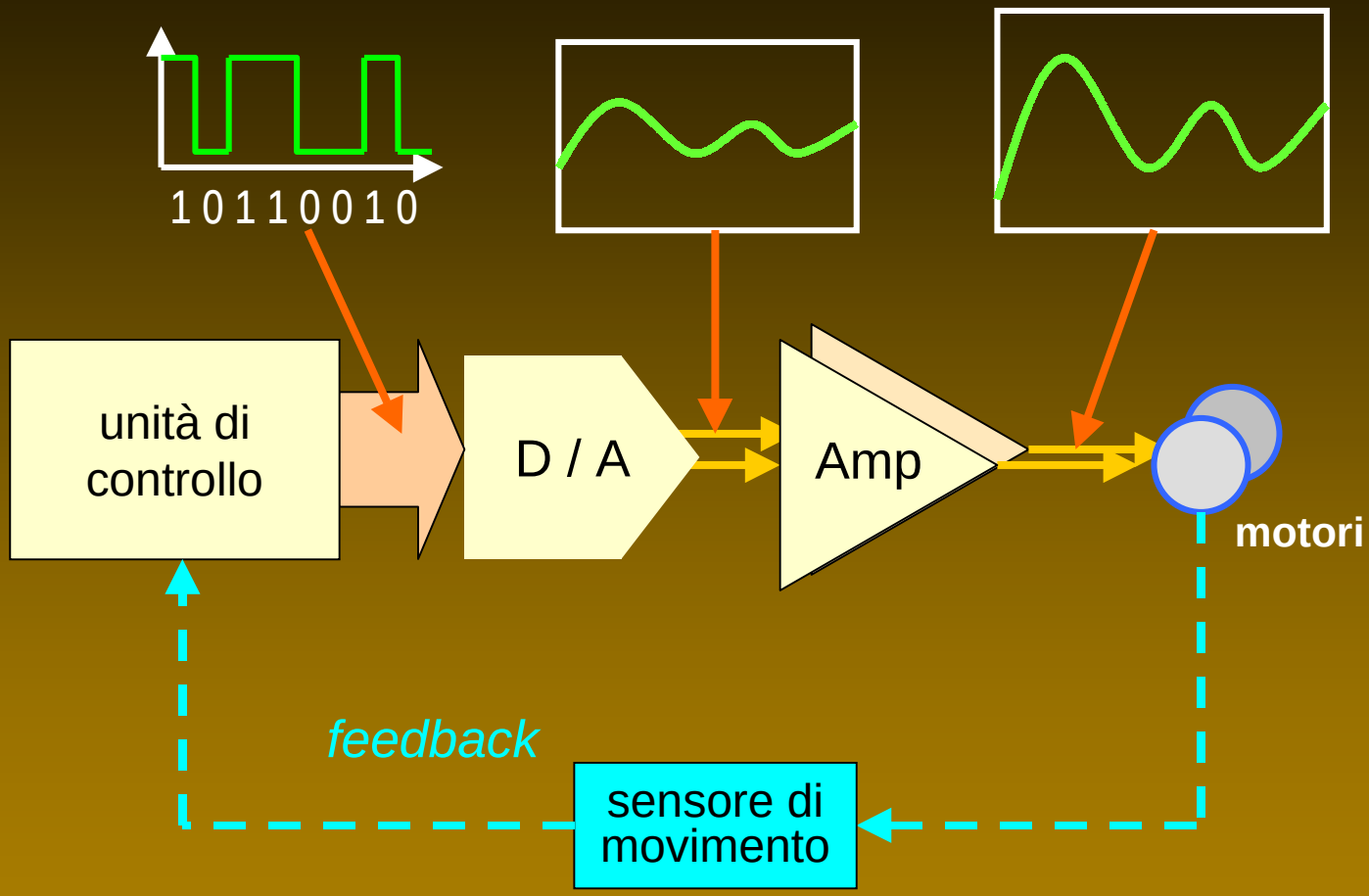


per un motore DC si deve utilizzare un generatore di tensione variabile, ovvero un regolatore di tensione



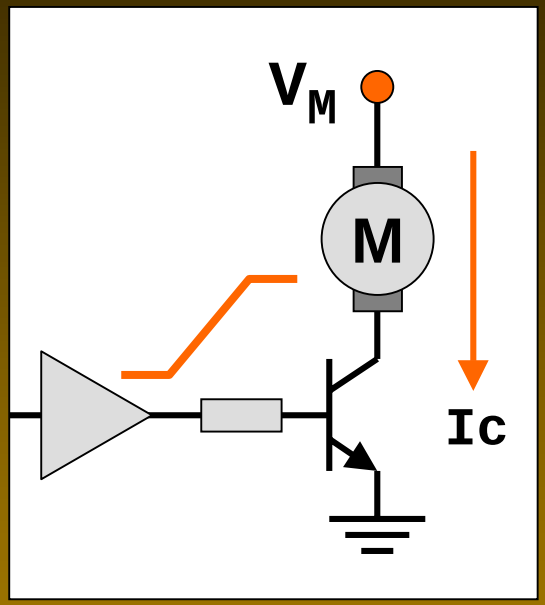
i motori in continua - 3

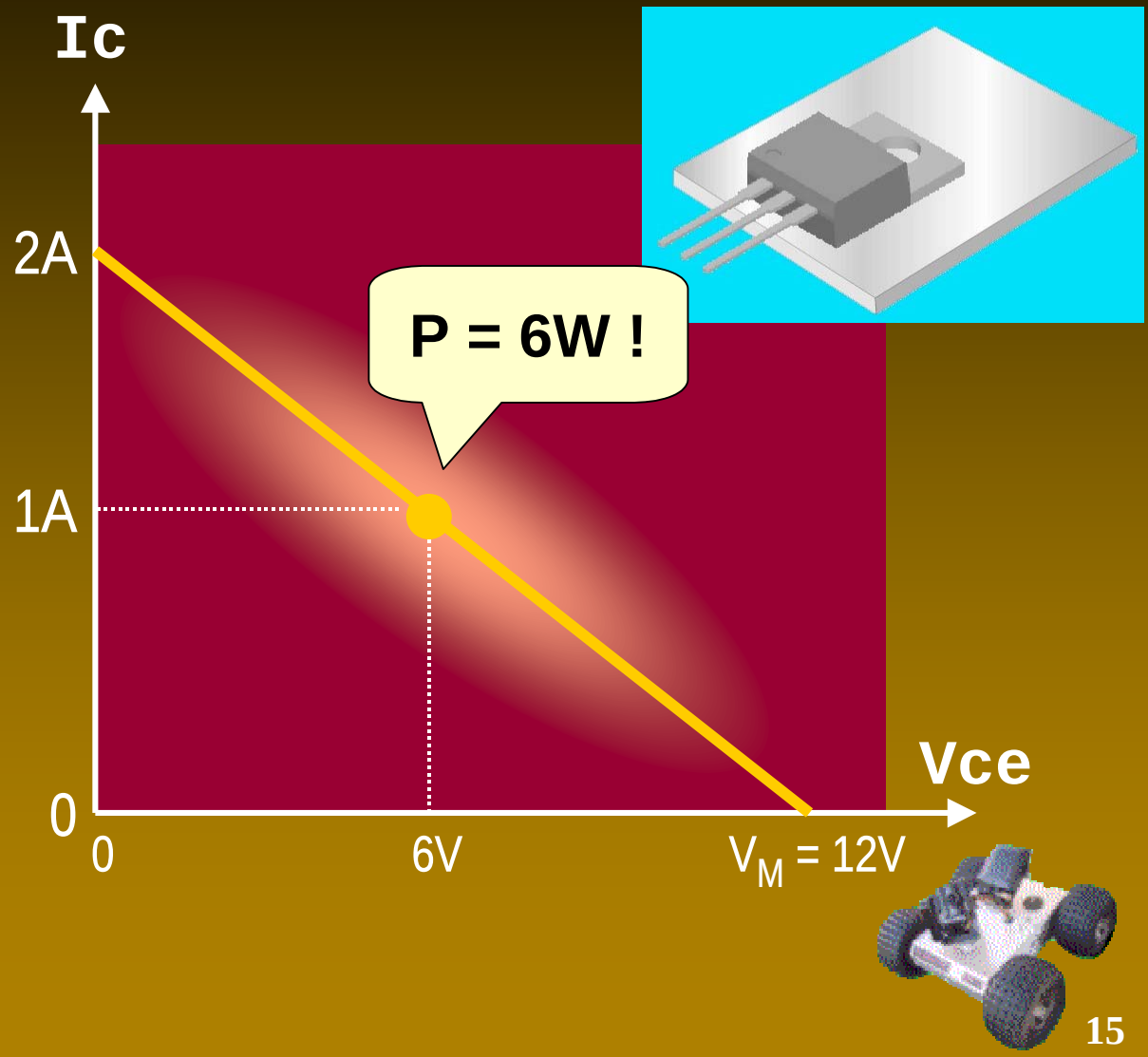
il controllo lineare



i motori in continua - 4

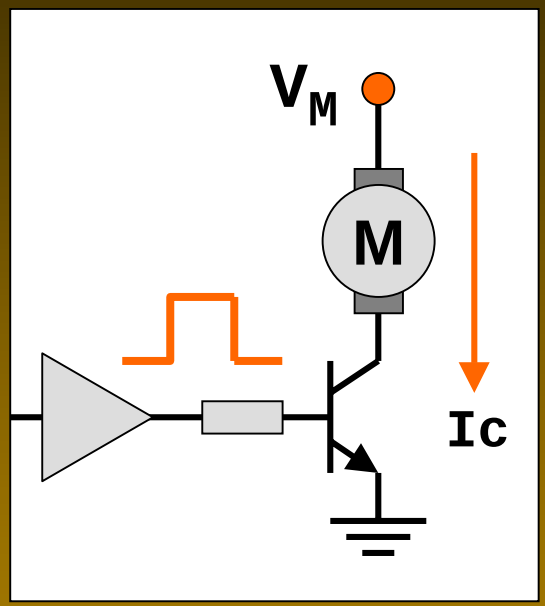
il controllo lineare

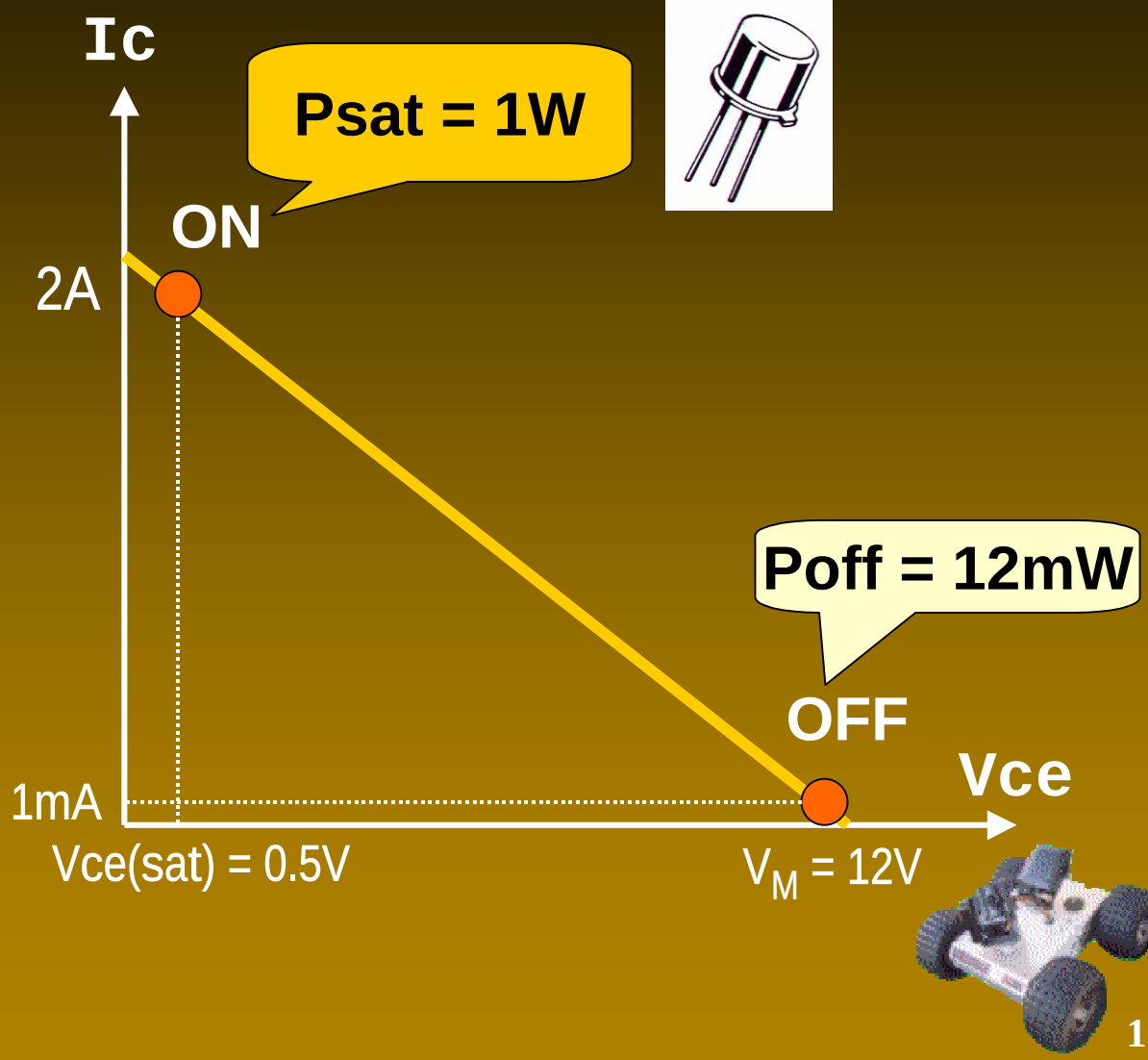




i motori in continua - 5

il controllo on-off





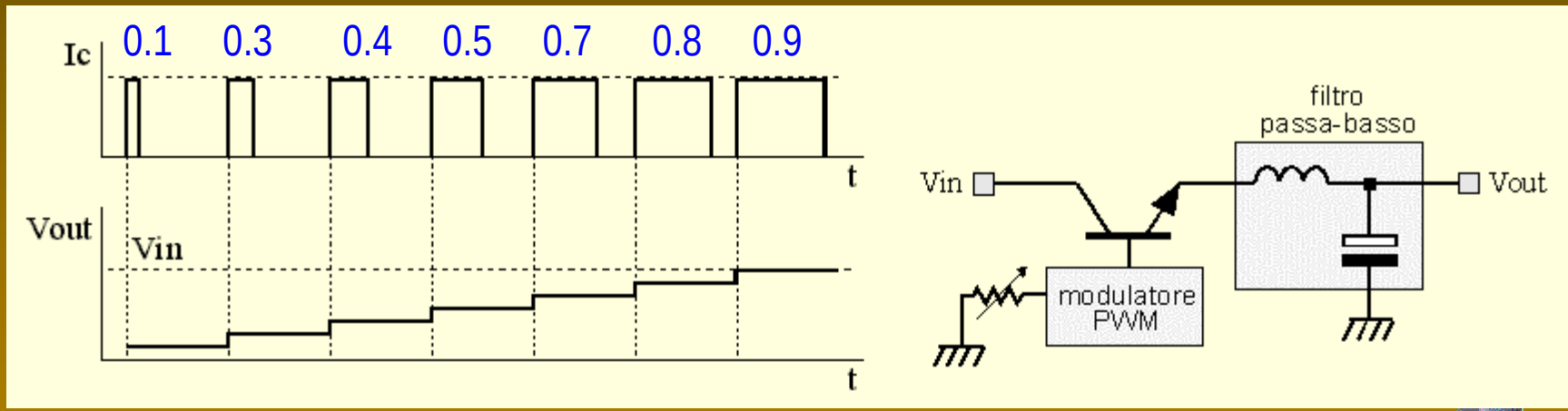
i motori in continua - 6

il controllo della velocità

come è possibile con il pilotaggio on-off ottenere il controllo della velocità?

semplice: è sufficiente utilizzare la “tecnica PWM” !

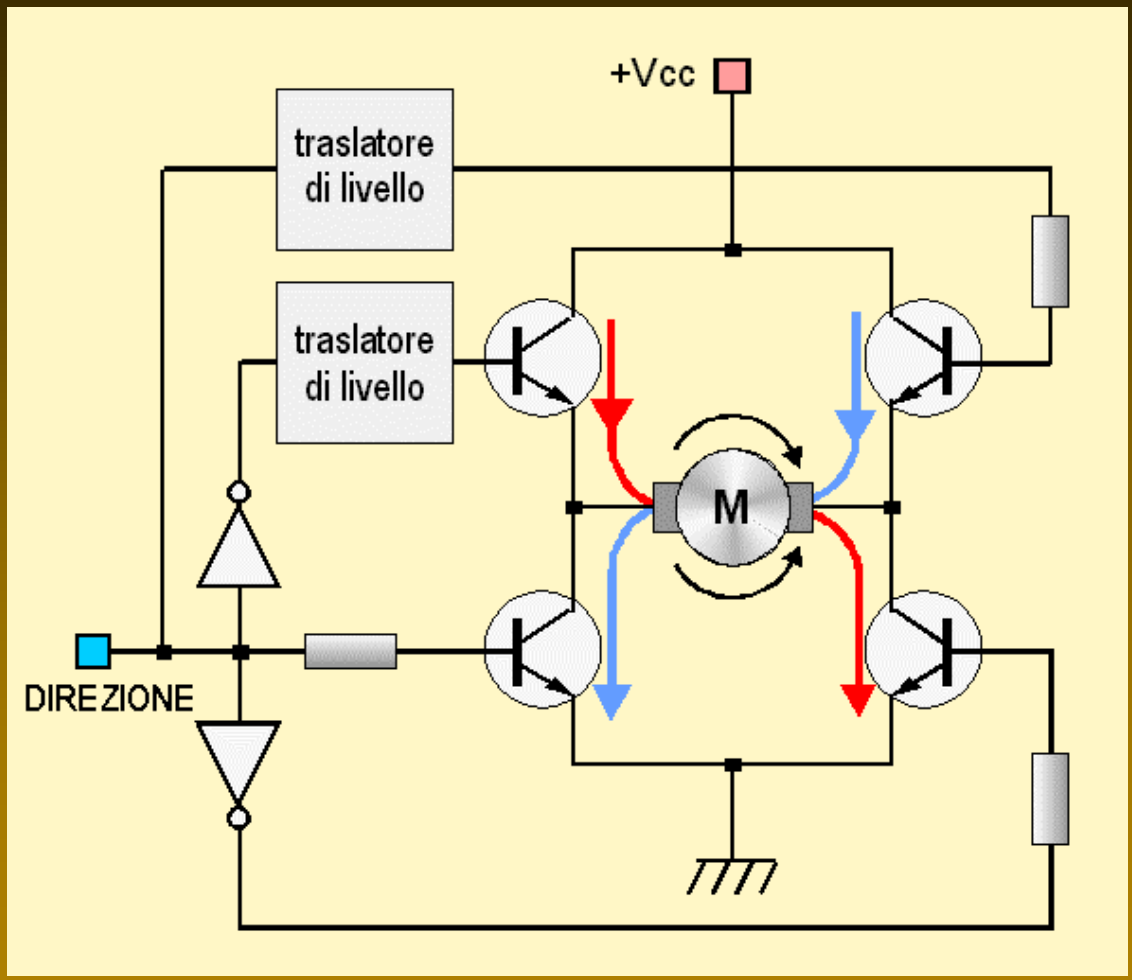
La tecnica PWM (Pulse Width Modulation) permette di inviare al carico una potenza efficace che dipende dal rapporto fra la durata degli impulsi e il periodo di ripetizione → Po = ton / T



i motori in continua - 7

il controllo della direzione

come è possibile invertire la direzione?

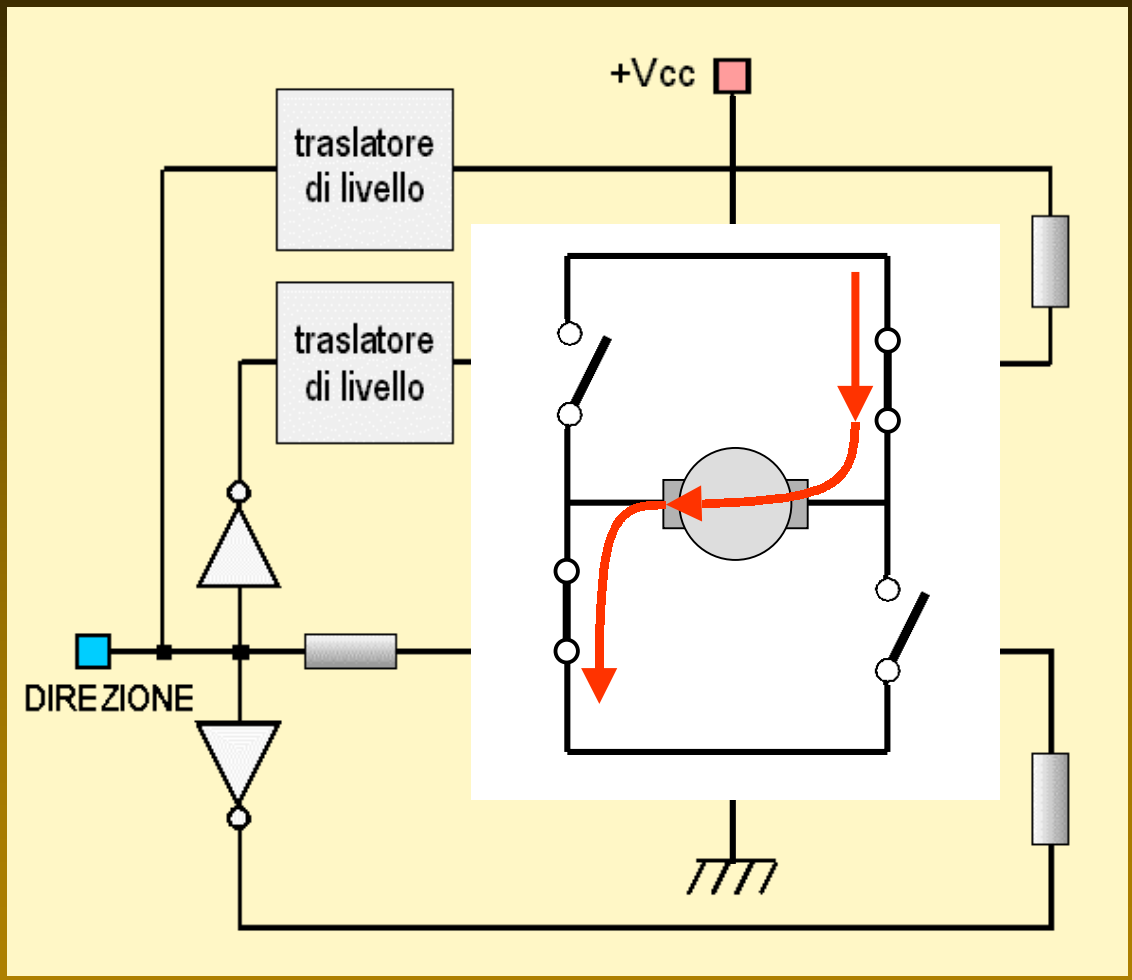


semplice: è sufficiente usare un circuito a ponte !

i motori in continua - 7

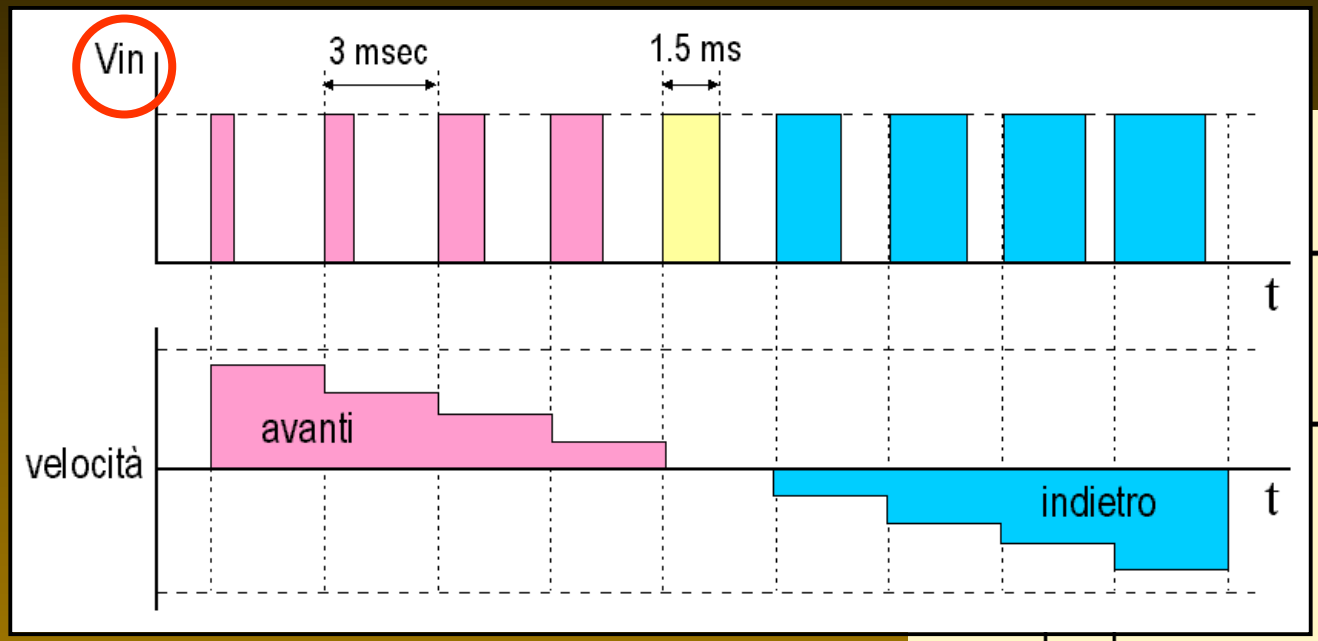
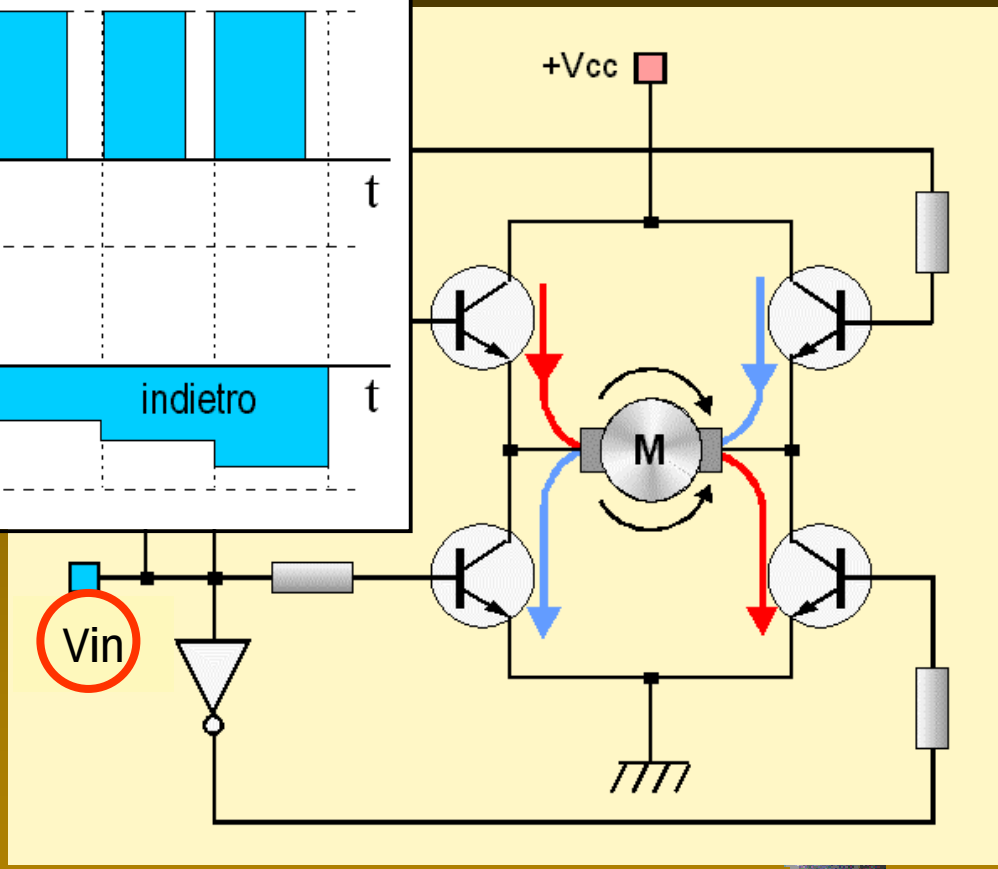
il controllo della direzione

come è possibile invertire la direzione?



semplice: è sufficiente usare un circuito a ponte !

i motori in continua - 7

il controllo della direzione e della velocità

come è possibile modificare direzione e velocità?