

Robotica A

Lezione 17: I motori a passo

Movimento senza retroazione

17-02-2004

I motori a passo...

⇒ Trovano applicazione in uno sterminato numero di applicazioni

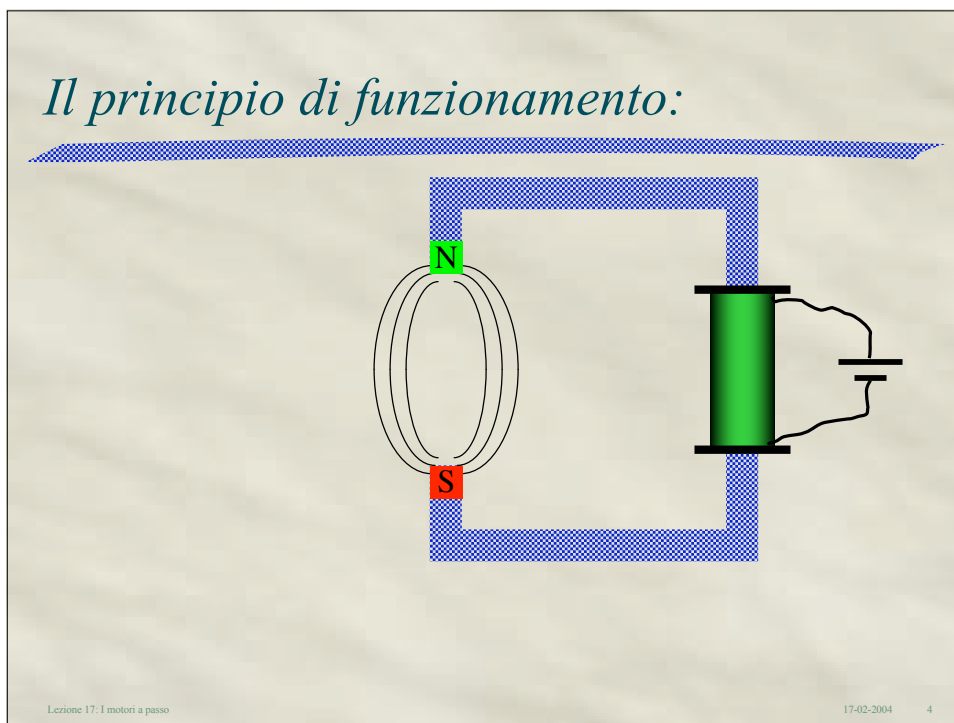
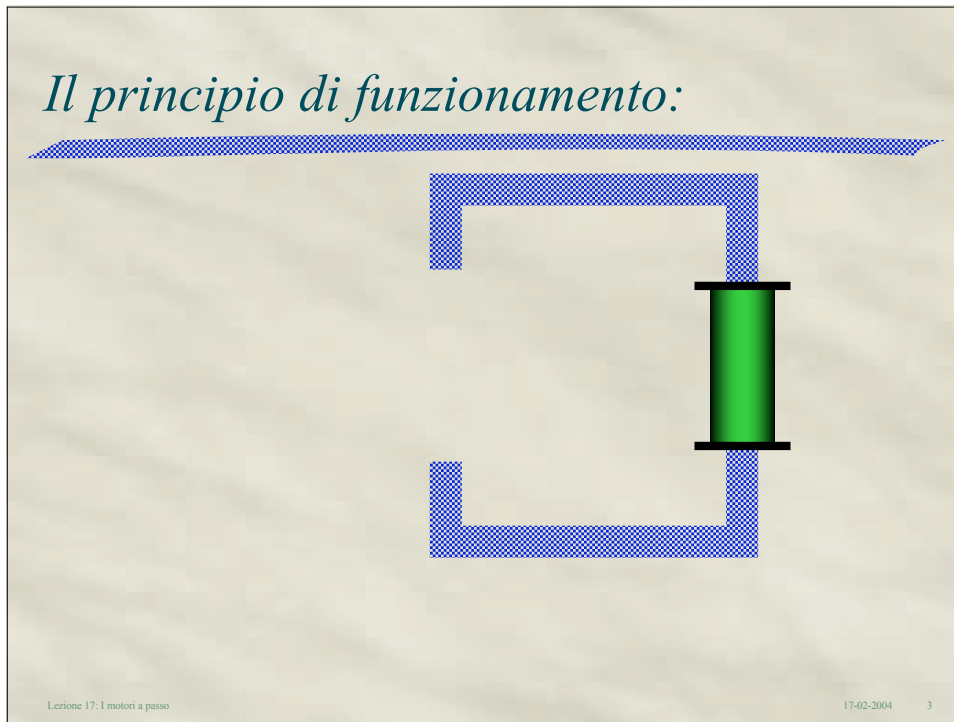
- Orologi a quarzo;
- CD-Player e simili;
- Floppy disk e simili;
- Macchine fotografiche;
- Stampanti;
- Robot;
- ...

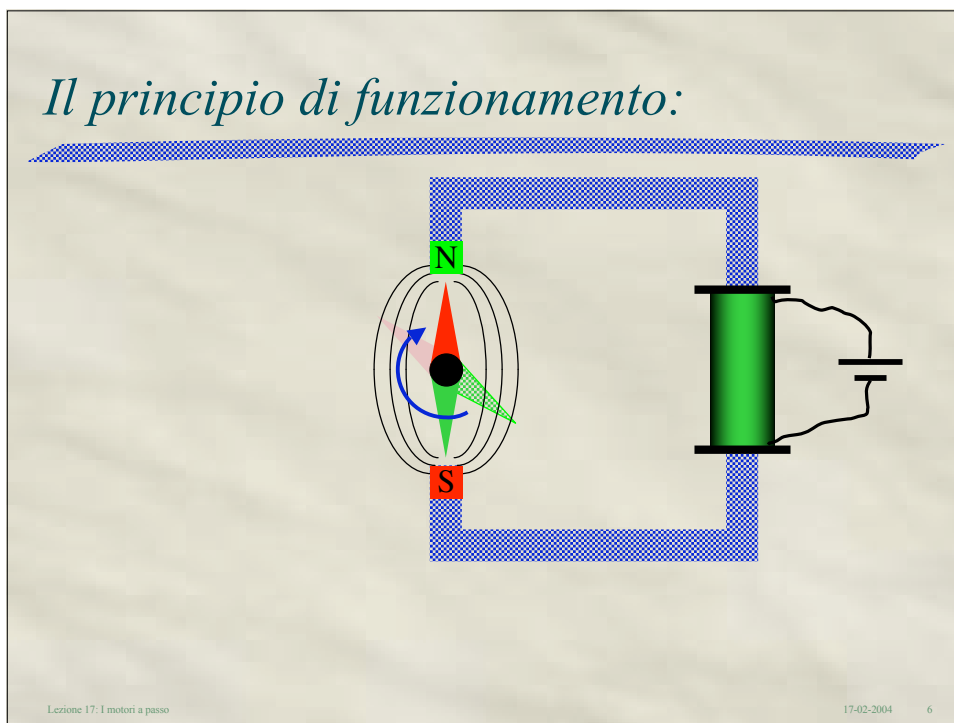
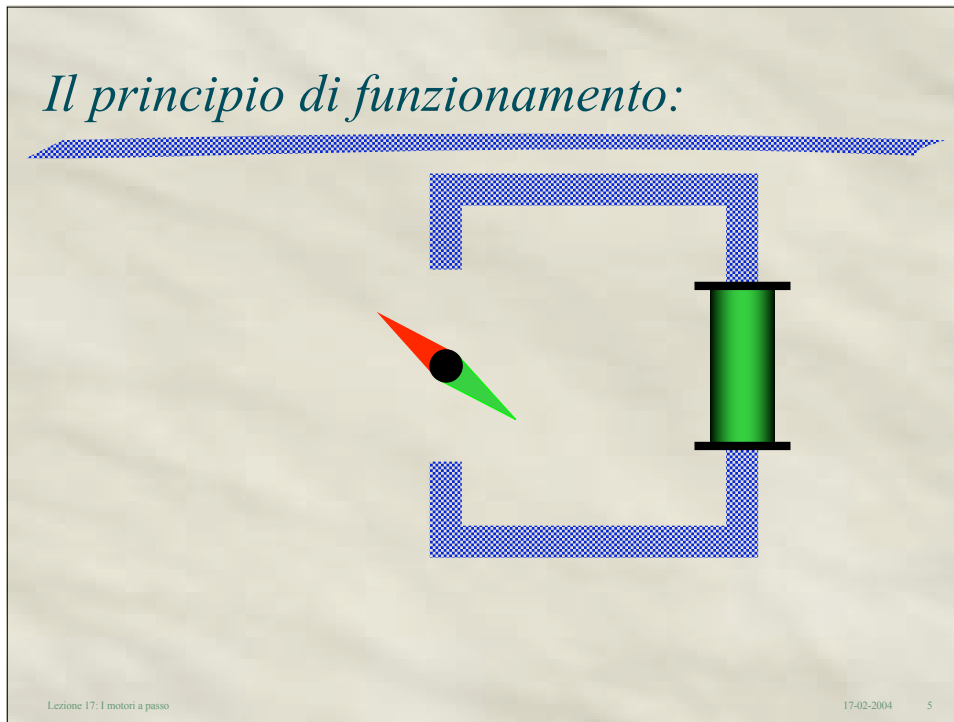


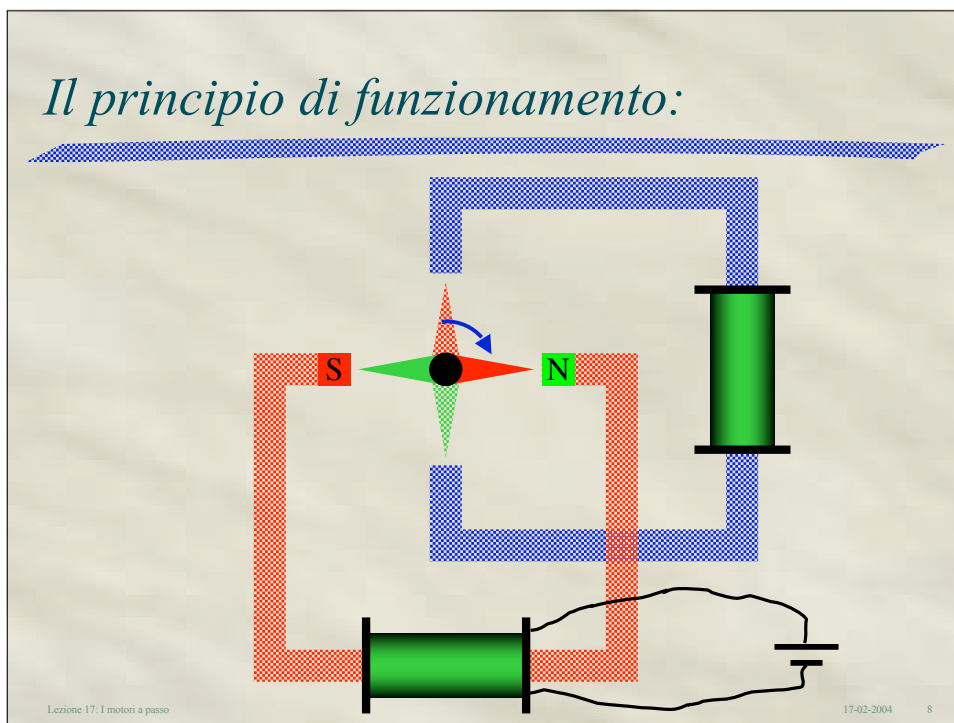
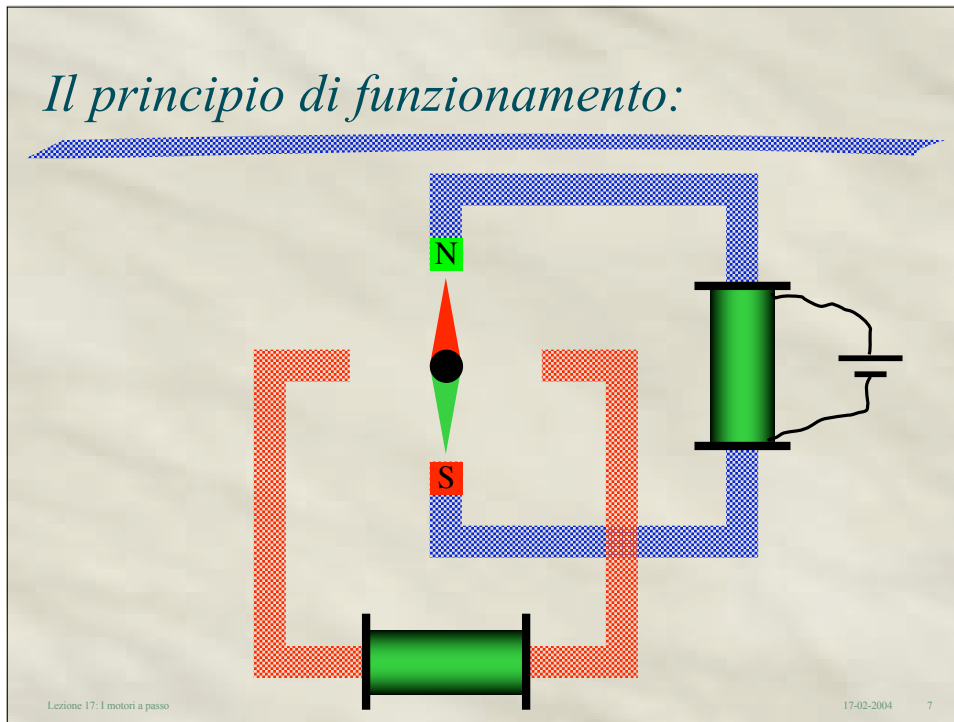
⇒ Per potenze che vanno dai μW a diverse centinaia di W.

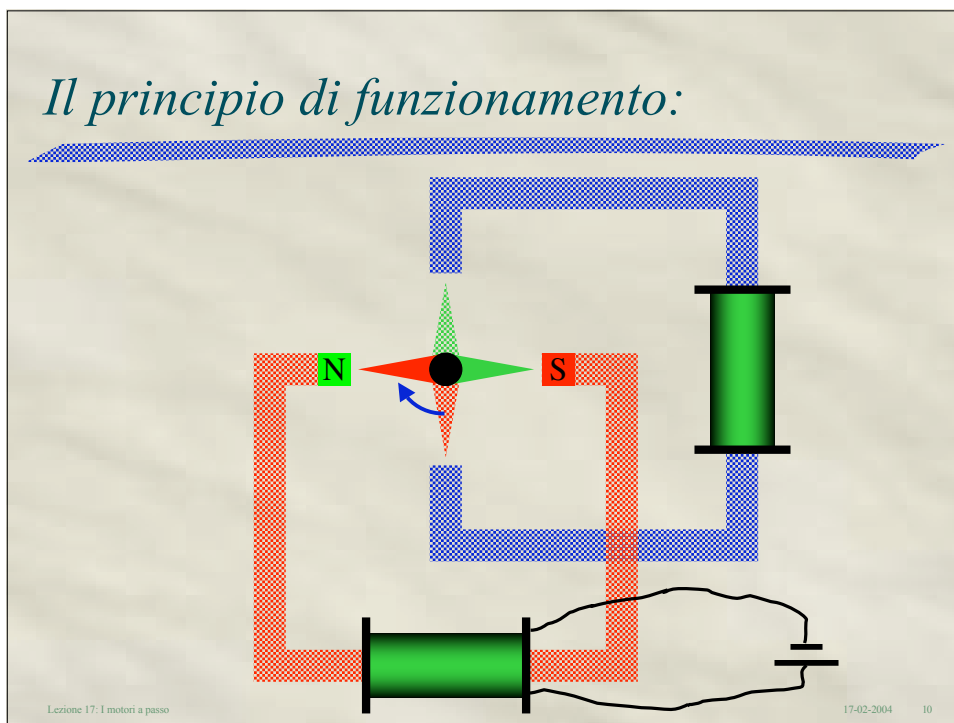
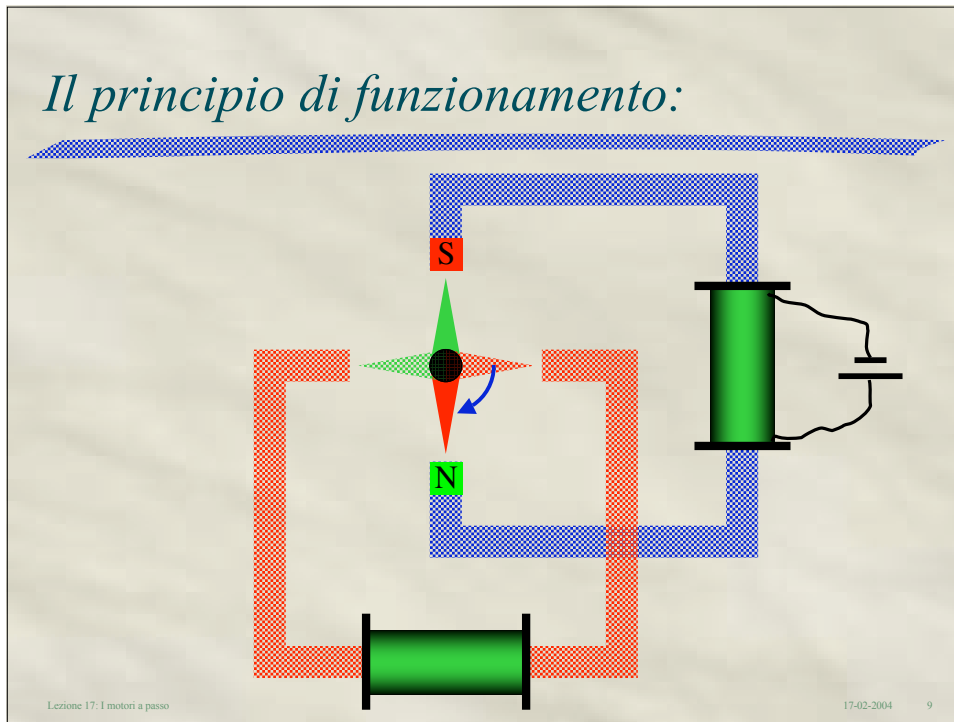
Lezione 17: I motori a passo

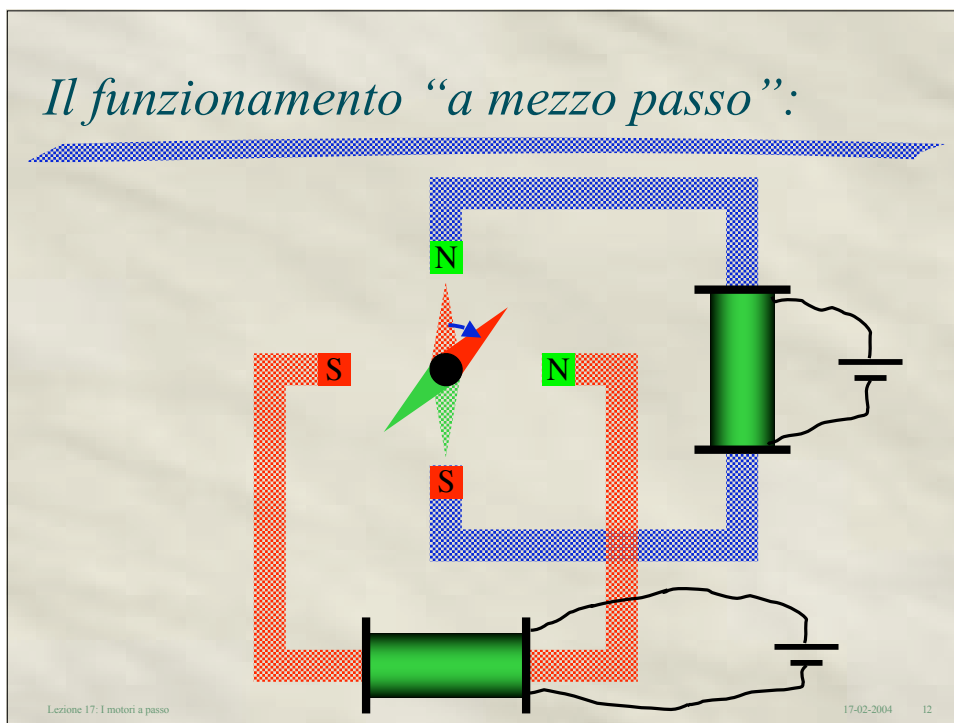
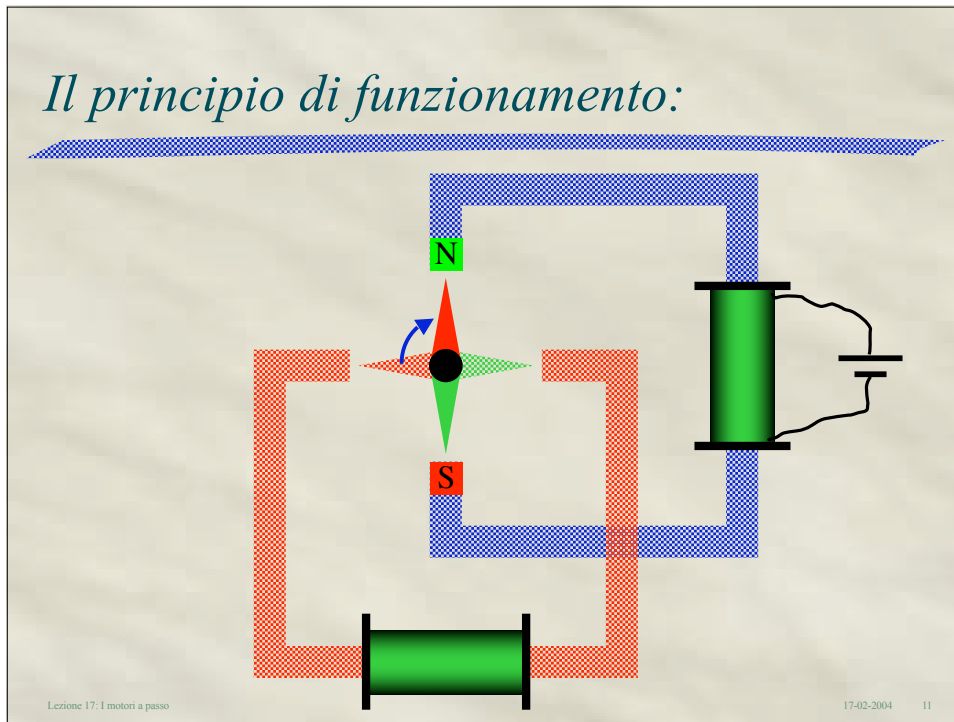
17-02-2004 2











La sequenza delle fasi

⇒ Passo intero:

- Passo 0 1 2 3 0
- In avanti: A B A B A
- Indietro: A B A B A

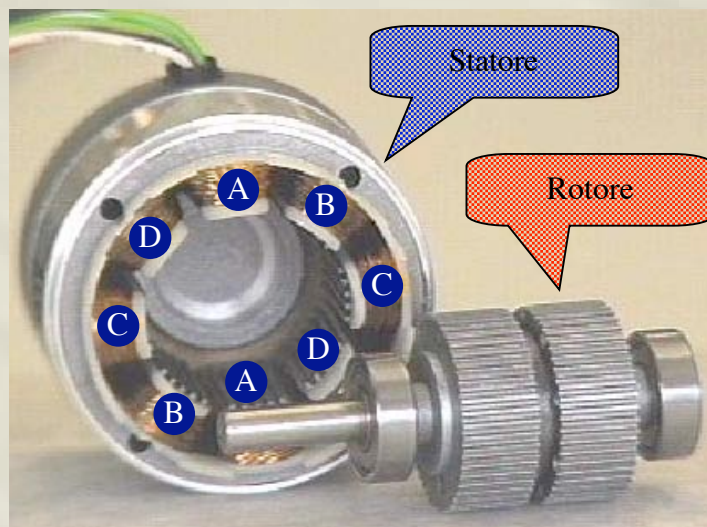
⇒ Mezzo passo:

- Passo 0 1 2 3 4 5 6 7 0
- In avanti: A AB B AB A AB B AB A
- Indietro: A AB B AB A AB B AB A

Lezione 17: I motori a passo

17-02-2004 13

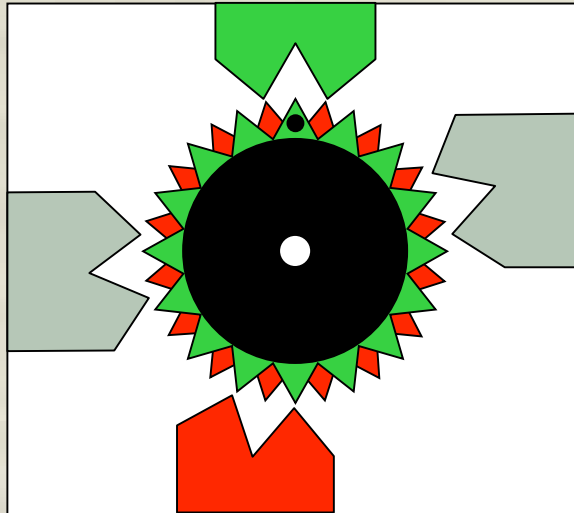
Un motore smontato



Lezione 17: I motori a passo

17-02-2004 14

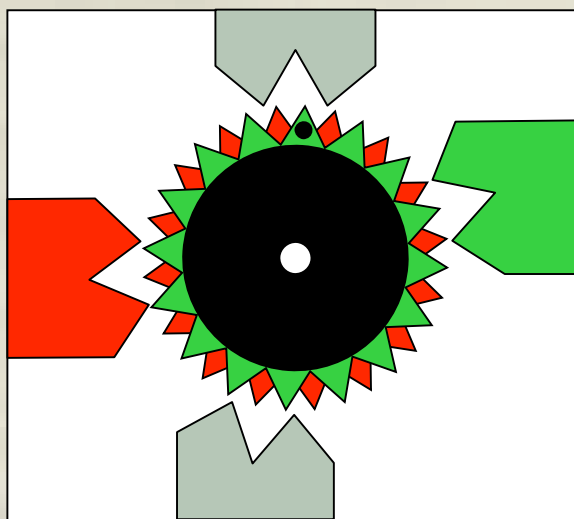
Un "artificio" costruttivo:



Lezione 17: I motori a passo

17-02-2004 15

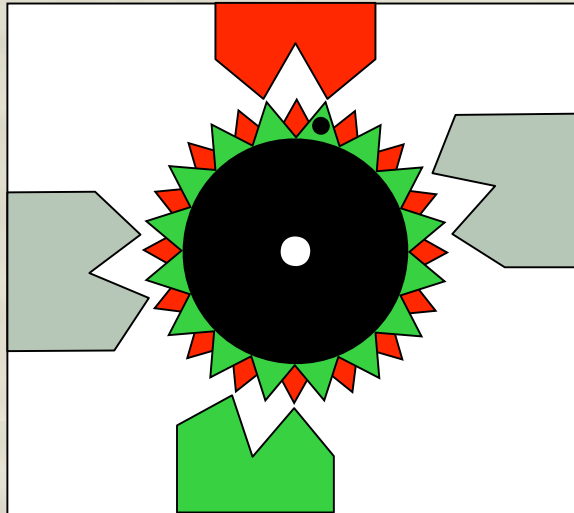
Un "artificio" costruttivo:



Lezione 17: I motori a passo

17-02-2004 16

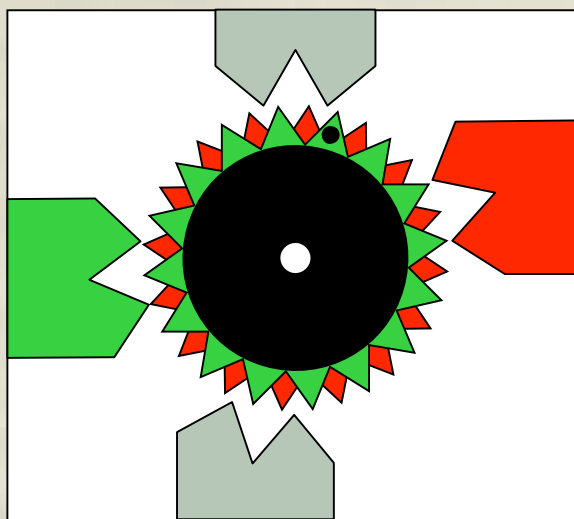
Un "artificio" costruttivo:



Lezione 17: I motori a passo

17-02-2004 17

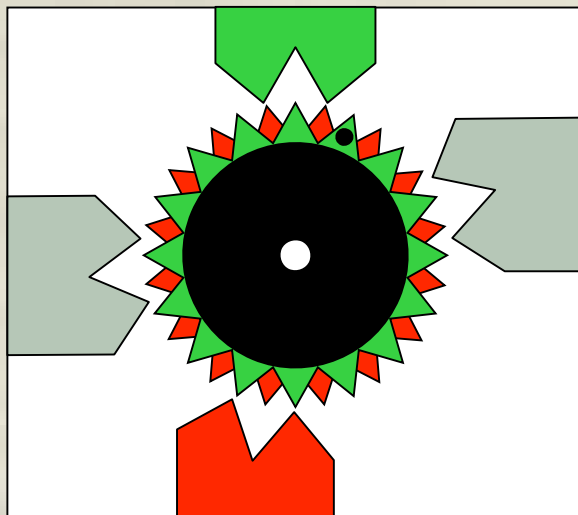
Un "artificio" costruttivo:



Lezione 17: I motori a passo

17-02-2004 18

Un "artificio" costruttivo:

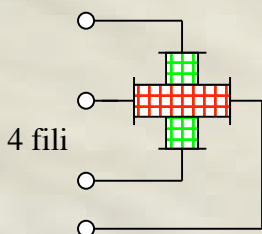


Lezione 17: I motori a passo

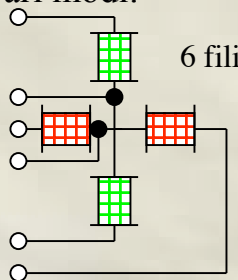
17-02-2004 19

Un "artificio" costruttivo:

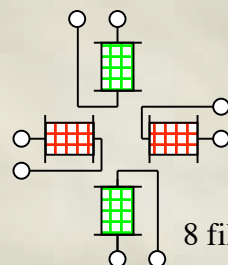
- ⇒ Con questo sistema si costruiscono motori fino a 200 passi/giro (1.8°)
- ⇒ Usando la tecnica del mezzo passo si ottengono 400 passi/giro ($0,9^\circ$)
- ⇒ Gli avvolgimenti sono sempre due, ma possono essere divisi e collegati in vari modi:



4 fili



6 fili



8 fili

Lezione 17: I motori a passo

17-02-2004 20

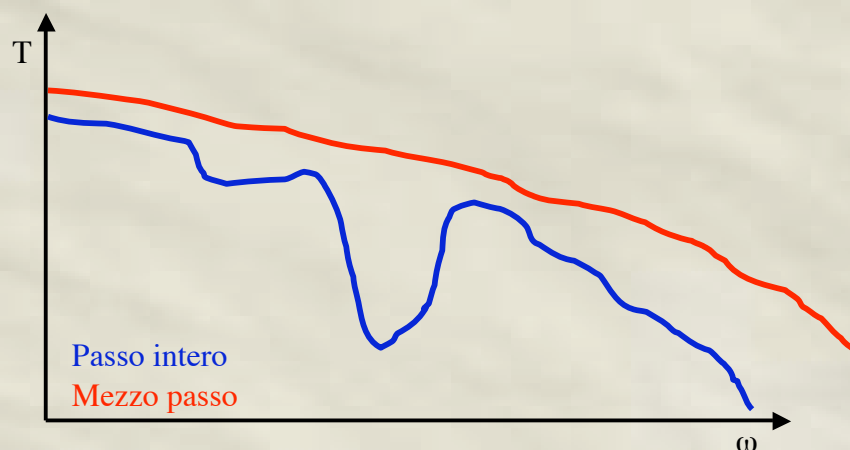
Il comportamento dei motori a passo

- ⇒ L'angolo compiuto dipende dal numero di passi fatti
- ⇒ Possono essere usati in anello aperto
- ⇒ Ruotano bene a velocità medio-basse, ma non bassissime
- ⇒ La coppia è massima a motore fermo
- ⇒ Non possono partire e fermarsi a velocità troppo alte
- ⇒ Occorre rispettare le velocità di pull-in e di pull-out
- ⇒ Se perdono passi, non ripartono più.

Lezione 17: I motori a passo

17-02-2004 21

La coppia dei motori a passo:

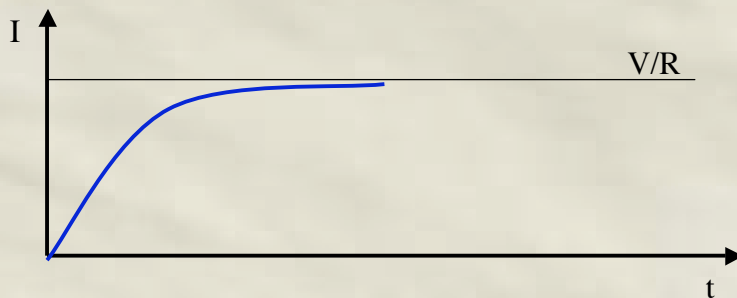


Lezione 17: I motori a passo

17-02-2004 22

L'alimentazione dei motori a passo

⇒ Ogni fase del motore presenta una resistenza (piccola) e una induttanza (grande). Applicando tensione si ha

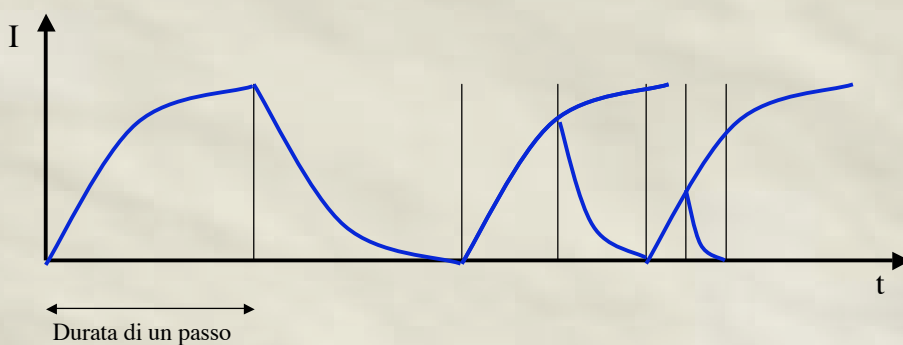


Lezione 17: I motori a passo

17-02-2004 23

Aumentando la velocità...

⇒ La corrente media che passa negli avvolgimenti diminuisce.

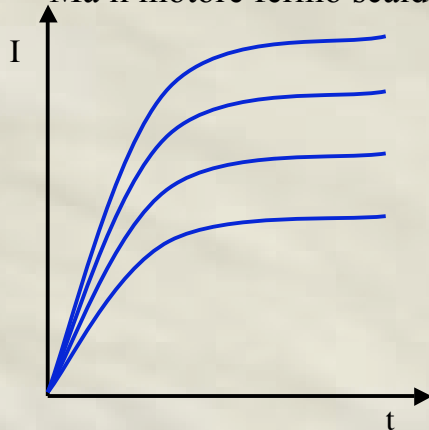


Lezione 17: I motori a passo

17-02-2004 24

Aumentando la tensione...

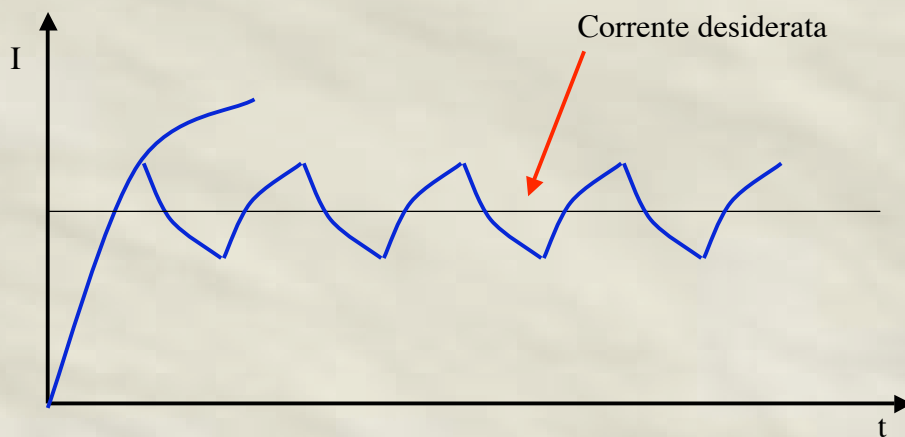
- ⇒ Ovviamente, l'esponenziale diventa più ripida
- ⇒ Ma il motore fermo scalda!



Lezione 17: I motori a passo

17-02-2004 25

Si usa il "chopper"



Lezione 17: I motori a passo

17-02-2004 26

Note sul chopper

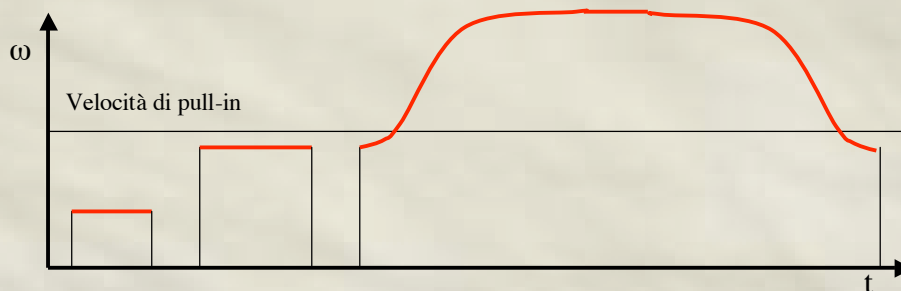
- ⇒ Frequenza determinata dalle caratteristiche elettriche del motore, da qualche KHz a qualche decina di KHz
- ⇒ Tensione molto più alta di quella necessaria
- ⇒ Se il chopper si blocca, qualcos'altro si distrugge
- ⇒ Spesso si usano due livelli di corrente: uno per motore fermo, l'altro per motore in moto

Lezione 17: I motori a passo

17-02-2004 27

I movimenti del motore a passo

- ⇒ Le velocità di pull-in, di pull-out e massima non si trovano nei data sheet.
- ⇒ Esse dipendono dalla resistenza meccanica, dal carico di inerzia e dall'alimentazione
- ⇒ In generale:



Lezione 17: I motori a passo

17-02-2004 28

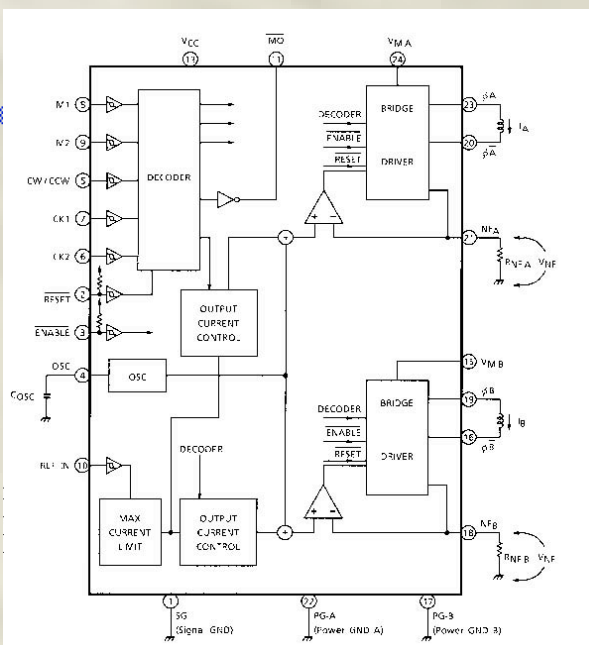
Come avrete capito...

- ⇒ La gestione di un motore a passo non è semplice
- ⇒ Ma esistono circuiti integrati che se ne occupano
 - La coppia L297-298 della ST
 - Il TA8435 della Toshiba, che fa anche il **microstepping**



Lezione 17: I motori a passo

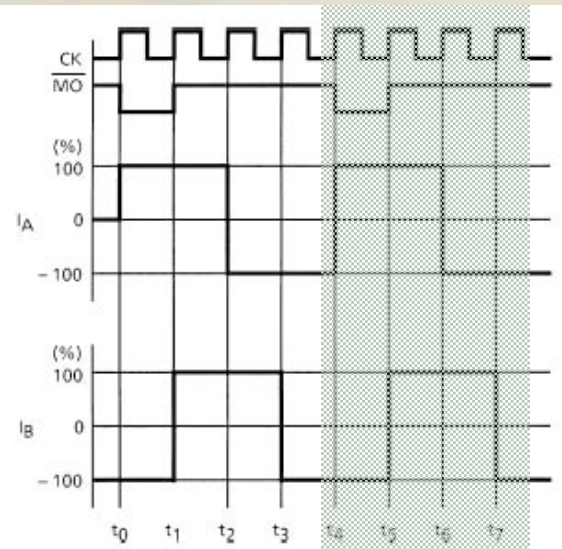
Il TA8435



Lezione 17: I motori a passo

17-02-2004 30

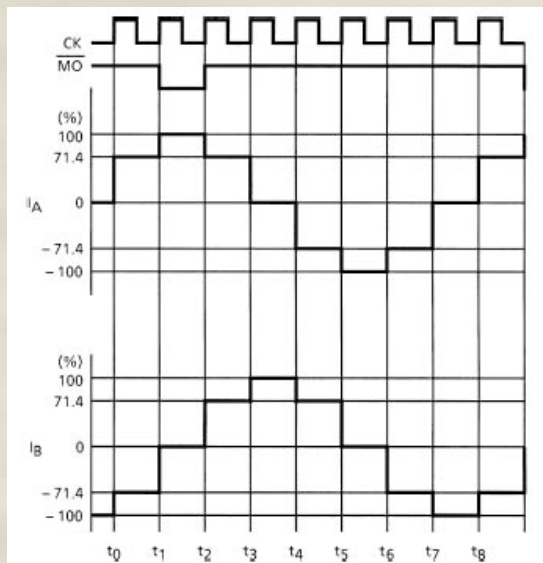
Funzionamento a mezzo passo...



Lezione 17: I motori a passo

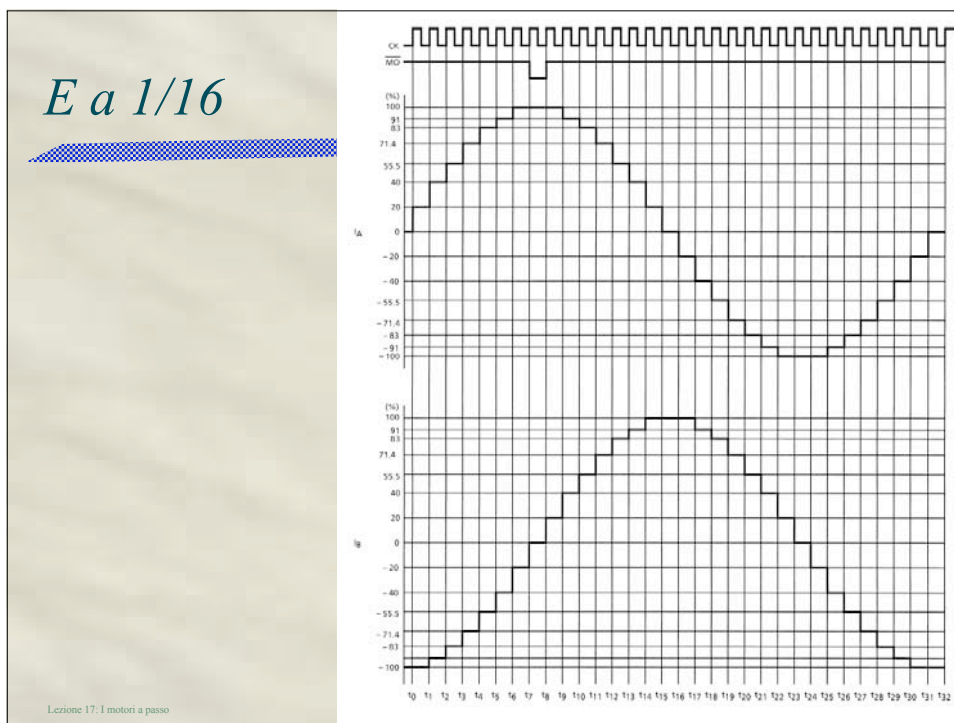
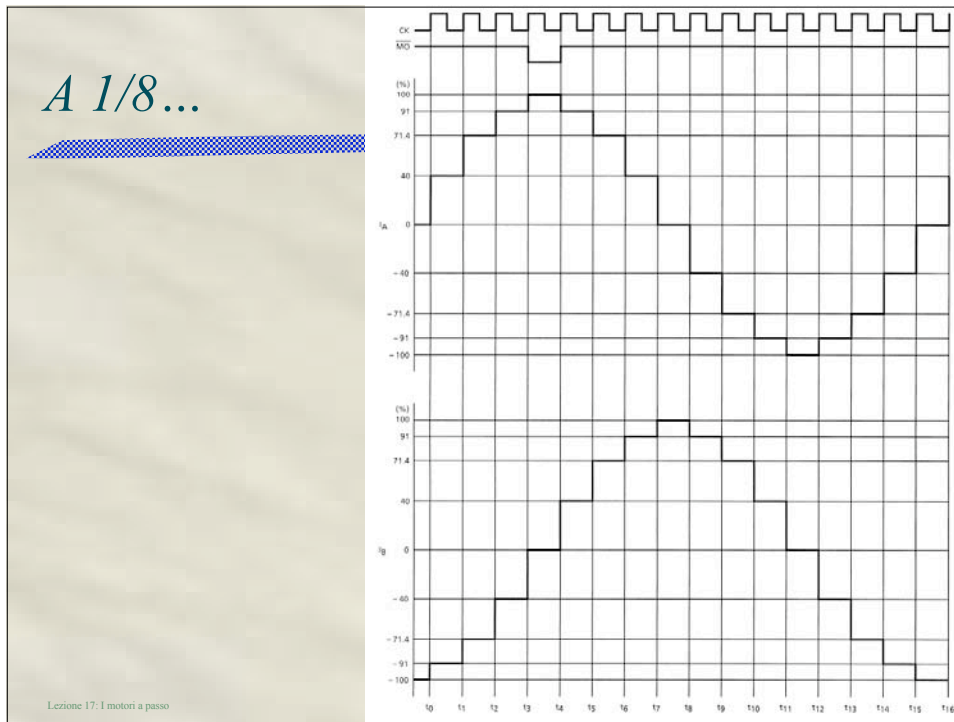
17-02-2004 31

A 1/4 di passo...

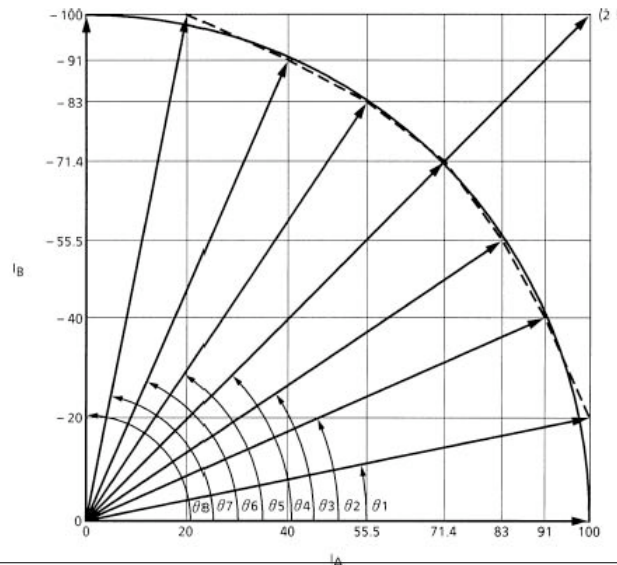


Lezione 17: I motori a passo

17-02-2004 32

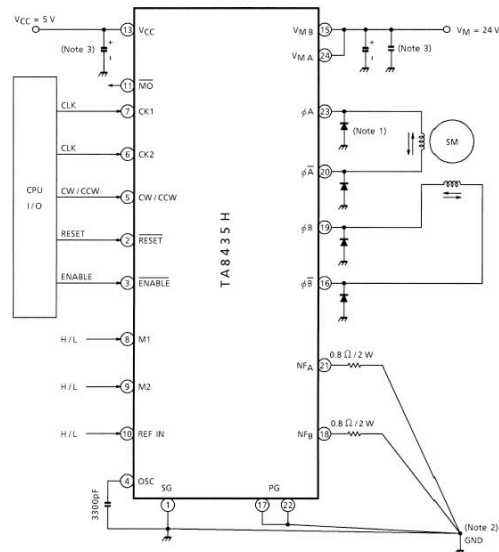


Perché quegli strani valori?



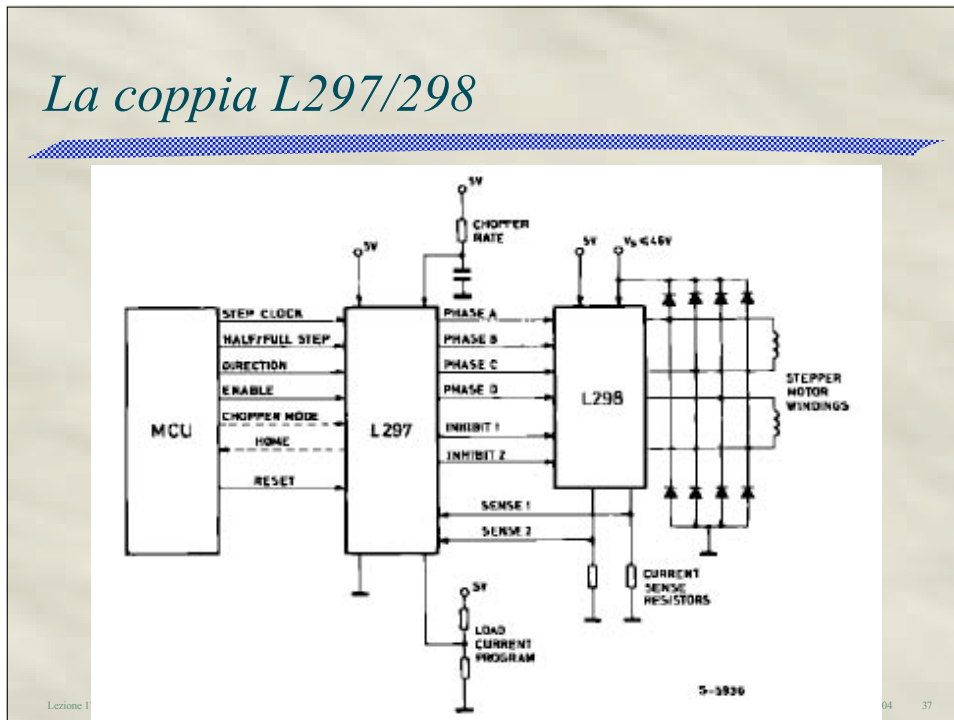
Lezione 17: I motori a passo

Lo schema applicativo...



Lezione 17: I motori a passo

La coppia L297/298



Esistono anche i motori a riluttanza variabile



Ultima osservazione:

⇒ Come per gli encoder incrementali, anche per i motori a passo ci sono problemi di “indexing”!