

*Robotica – Robot Industriali e di Servizio*

*Lezione 5:  
Sempre movimento*

25 February 2014

*Motori elettrici a corrente continua:*

- ⇒ Semplicità
- ⇒ Costo
- ⇒ Prestazioni discrete
- ⇒ Vasta gamma
- ⇒ Velocità dipendente dalla corrente applicata
- ⇒ Velocità  $\pm$  dipendente dalla tensione applicata
- ⇒ Rotazione veloce
- ⇒ Prestazioni non uniformi
- ⇒ Presenza di spazzole e collettore (manutenzione)

Lezione 5 Sempre movimento

25 February 2014 2

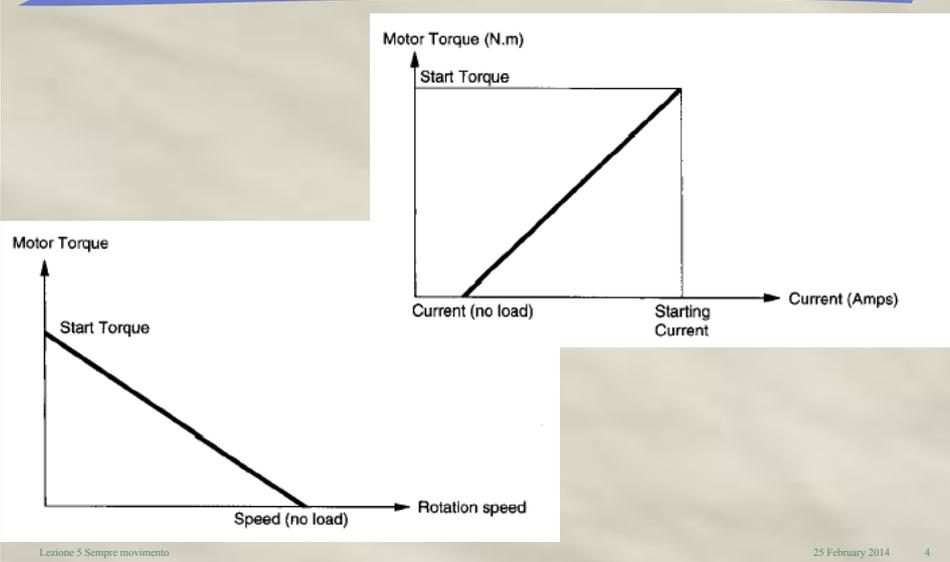
### *Altre informazioni:*

- ⇒ <http://www.walter-fendt.de/ph14e/electricmotor.htm>
- ⇒ <http://www.animations.physics.unsw.edu.au/jw/electricmotors.html>
- ⇒ <http://www.gearseds.com/curriculum/images/figures/Motor.swf>
- ⇒ <http://www.gearseds.com/curriculum/images/figures/dcmotor.swf>

Lezione 5 Sempre movimento

25 February 2014 3

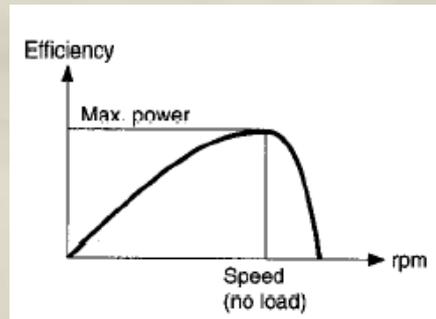
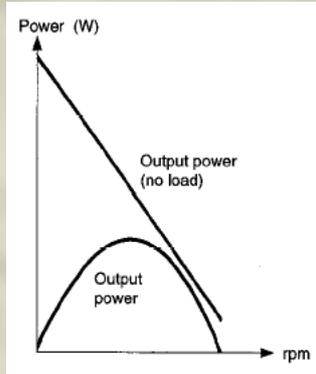
### *Le curve fondamentali di un motore DC*



Lezione 5 Sempre movimento

25 February 2014 4

### Altre curve...

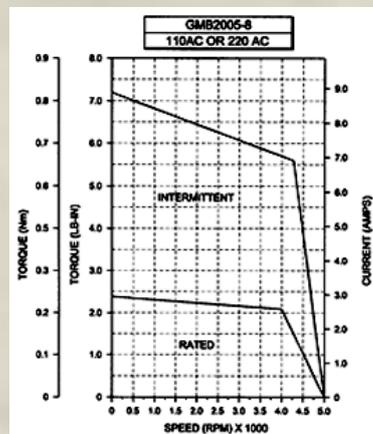


Lezione 5 Sempre movimento

25 February 2014 5

### Motori elettrici a corrente alternata (brushless):

- ⇒ Prestazioni buone
- ⇒ Prestazioni uniformi
- ⇒ Assenza di spazzole e collettore (zero manutenzione)
- ⇒ Costo
- ⇒ Complessità del sistema di controllo



Lezione 5 Sempre movimento

February 2014 6

## *Motori elettrici a passo:*

- ⇒ Dedicheremo loro un capitolo a parte
- ⇒ Per ora ci basta sapere che sono rotativi, e che girano abbastanza piano.

## *Altri tipi di motori*

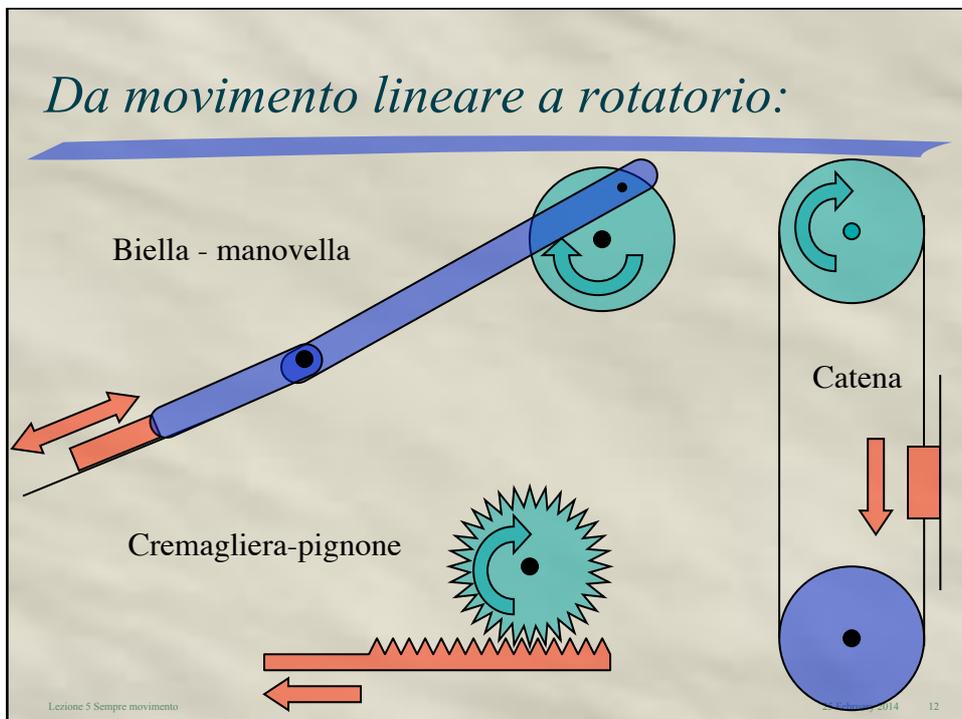
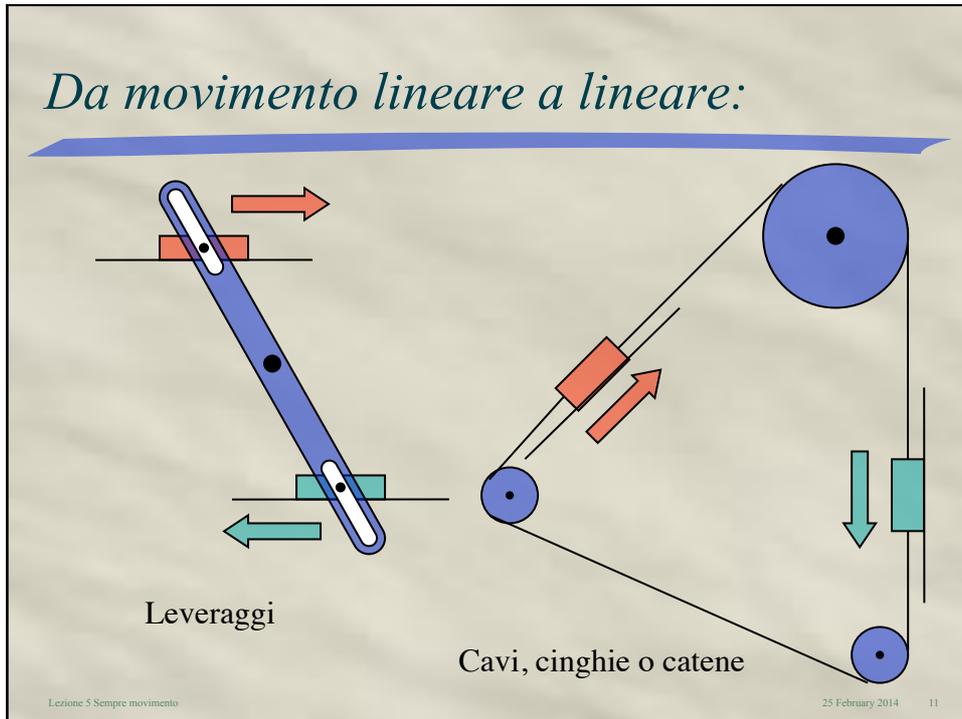
- ⇒ Per un po' di tempo, hanno avuto grande successo i motori "a terre rare a trazione diretta"
  - Motori a corrente alternata, fatti per girare molto piano
  - Vantaggio: potevano essere calettati direttamente sui giunti
  - Svantaggi: costo, dissipazione del calore, dimensioni.

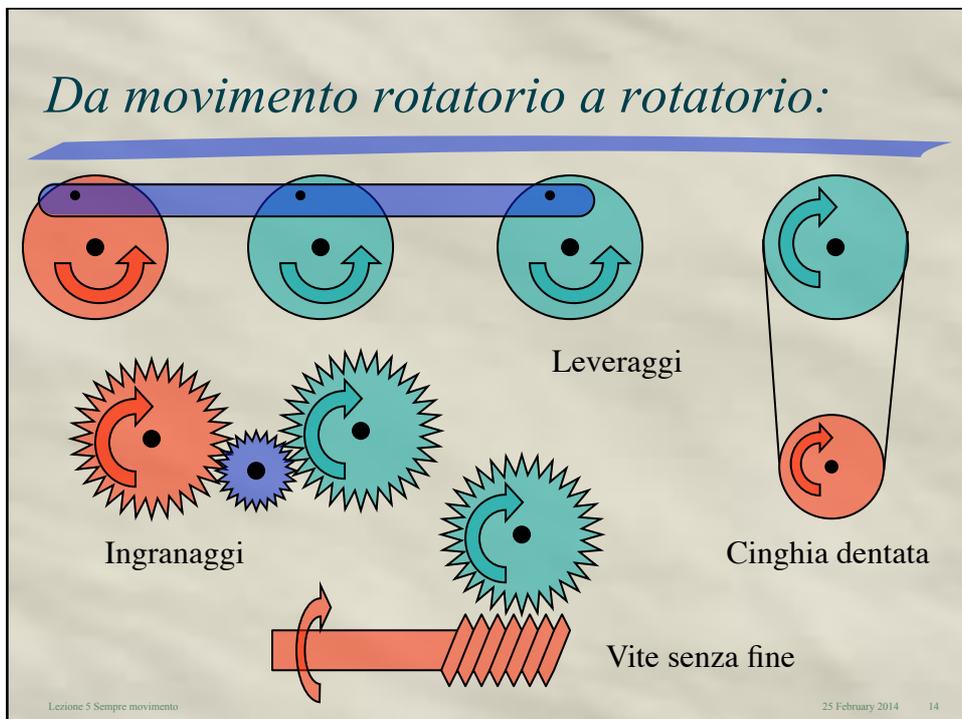
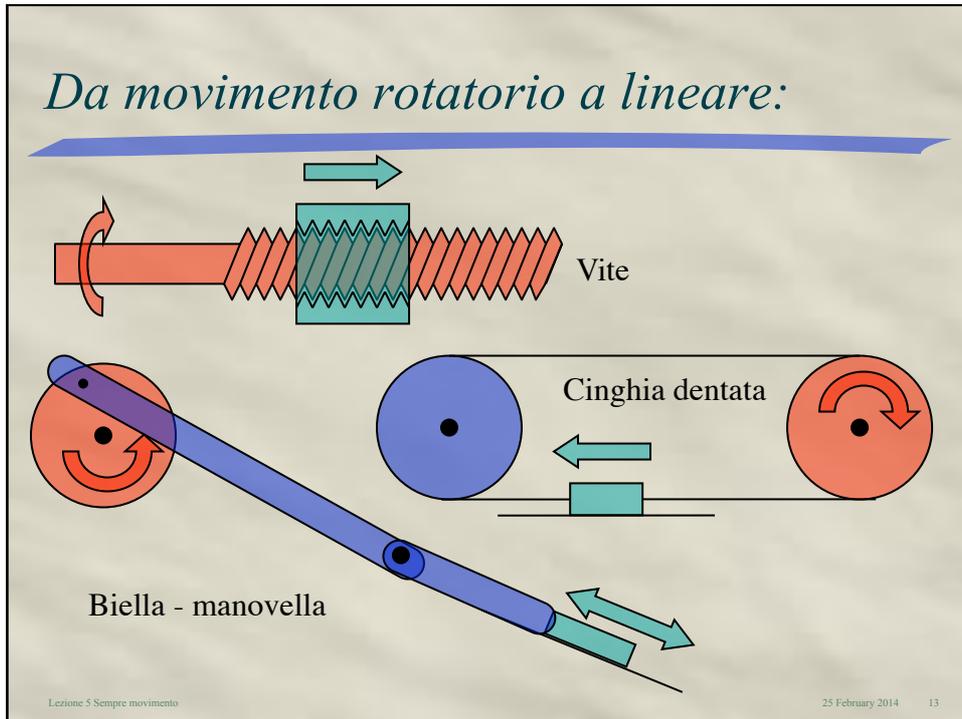
### *Il quinto problema:*

- ⇒ Il movimento dei motori non va quasi mai bene così com'è.
- ⇒ Occorre cambiarne la velocità, e talvolta anche il tipo.
- ⇒ Occorrono organi di trasmissione del movimento

### *Cambiare il tipo di movimento:*

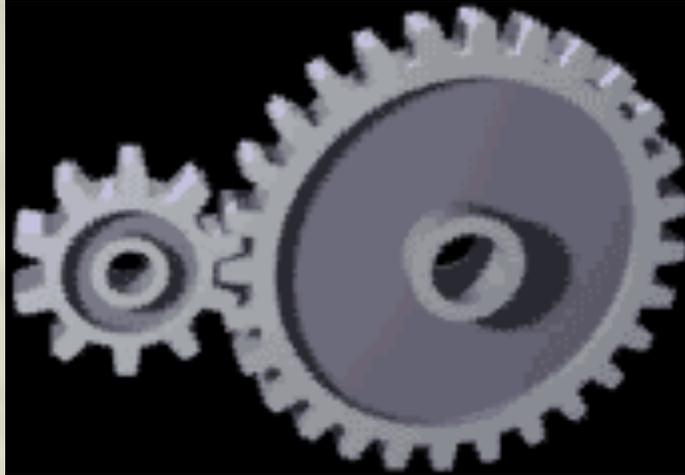
Da		A	
		Lineare	Rotatorio
Lineare	Lineare	Leveraggi Cavi, cinghie o catene	Biella - manovella Cremagliera-pignone Catene
	Rotatorio	Vite Pignone - Cremagliera Biella - manovella Cinghie dentate	Leveraggi Ingranaggi Viti senza fine Cinghie dentate





## *Vari tipi di ingranaggi*

⇒ Ingranaggi semplici



Lezione 5 Sempre movimento

25 February 2014 15

## *Vari tipi di ingranaggi*

⇒ Vite senza fine

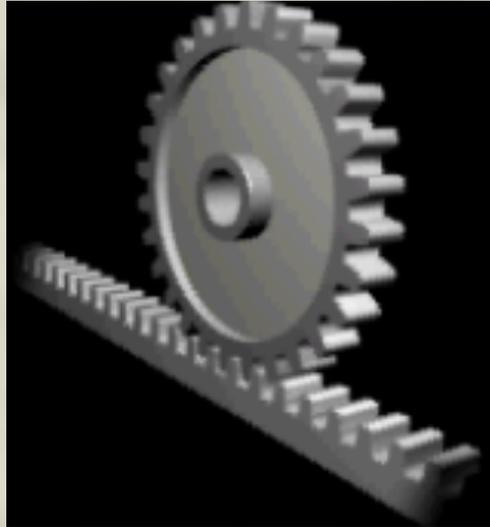


Lezione 5 Sempre movimento

25 February 2014 16

## *Vari tipi di ingranaggi*

⇒ Cremagliera e pignone



Lezione 5 Sempre movimento

25 February 2014 17

## *Caratteristiche delle trasmissioni:*

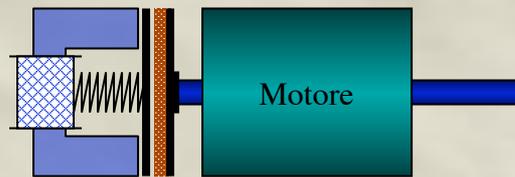
- ⇒ Alcune trasmissioni permettono di cambiare la velocità di movimento e in ragione inversa la forza esercitata (ingranaggi), altre no
- ⇒ Alcune trasmissioni sono reversibili, altre no
- ⇒ Alcune trasmissioni non possono non avere gioco

Lezione 5 Sempre movimento

25 February 2014 18

### Trasmissioni irreversibili:

- ⇒ Creano molti problemi di controllo
- ⇒ Non occorrono freni

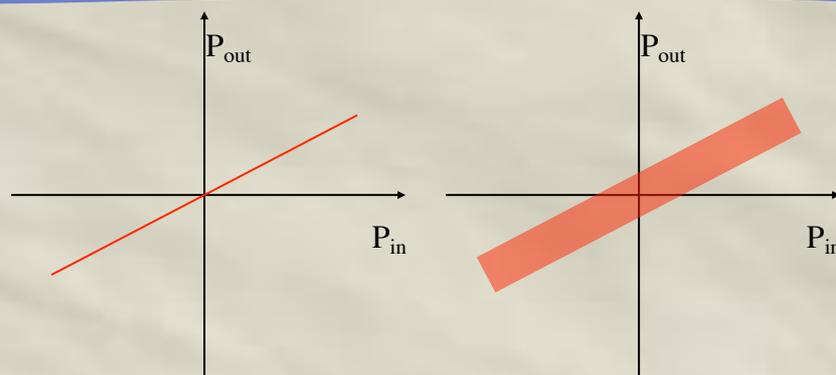


Freno elettromagnetico

Lezione 5 Sempre movimento

25 February 2014 19

### Il gioco:



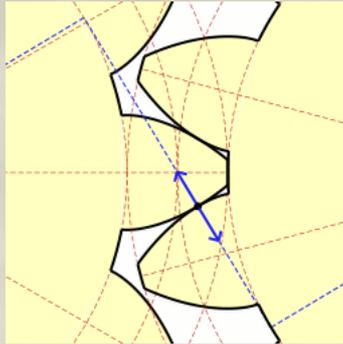
Senza gioco

Con gioco

Lezione 5 Sempre movimento

25 February 2014 20

## *Gli ingranaggi*

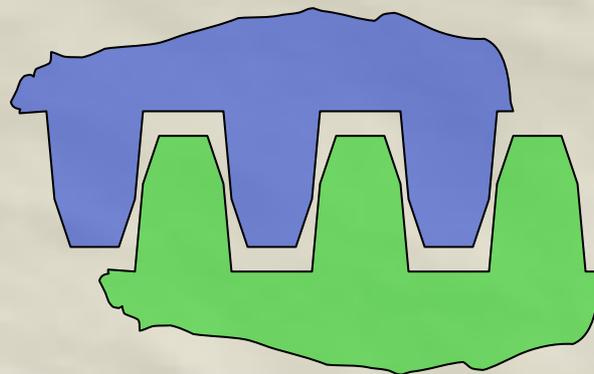


Lezione 5 Sempre movimento

25 February 2014 21

## *Il gioco*

⇒ Gli ingranaggi non possono non avere gioco

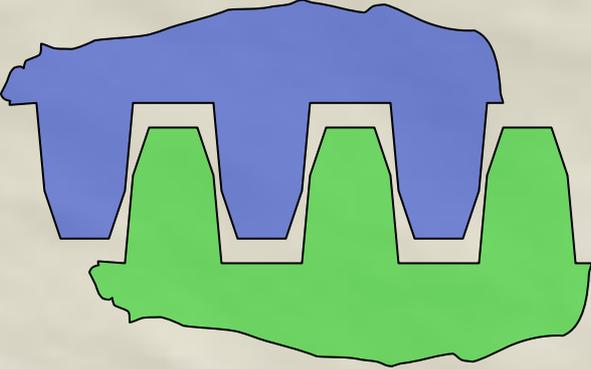


Lezione 5 Sempre movimento

25 February 2014 22

## *Il gioco*

⇒ Gli ingranaggi non possono non avere gioco



Lezione 5 Sempre movimento 25 February 2014 23

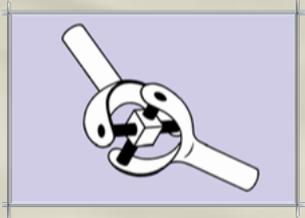
## *Come si elimina il gioco*

- ⇒ Pre-caricamento per gravità
- ⇒ Pre-caricamento a molla
- ⇒ Regolazione fine



Lezione 5 Sempre movimento 25 February 2014 24

*Ancora da rotatorio a rotatorio:*



Giunto cardanico



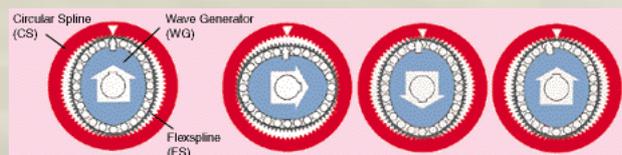
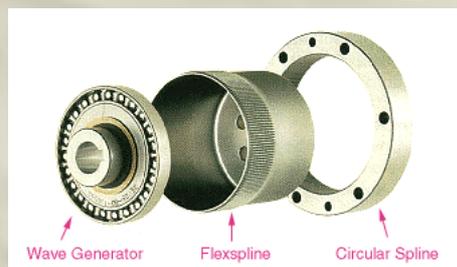
Giunti omocinetici vari



Lezione 5 Sempre movimento

25 February 2014 25

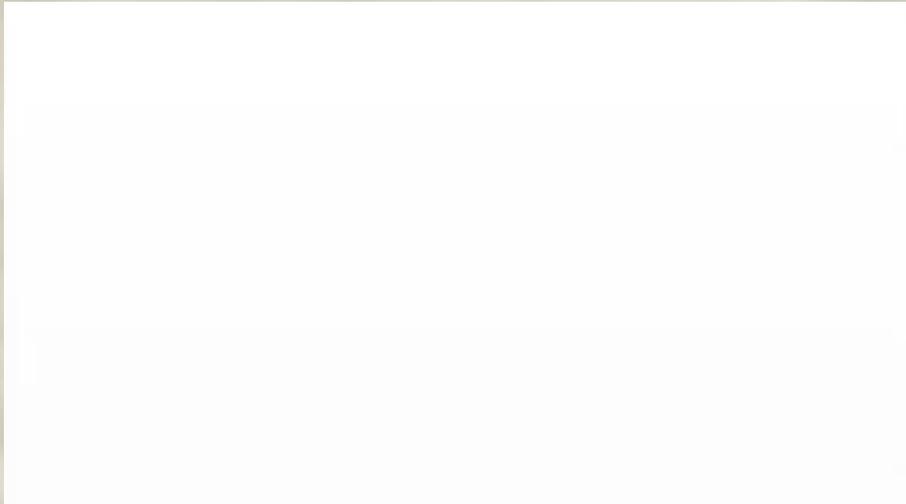
*Il famoso harmonic drive:*



Lezione 5 Sempre movimento

25 February 2014 26

*Vediamolo meglio:*

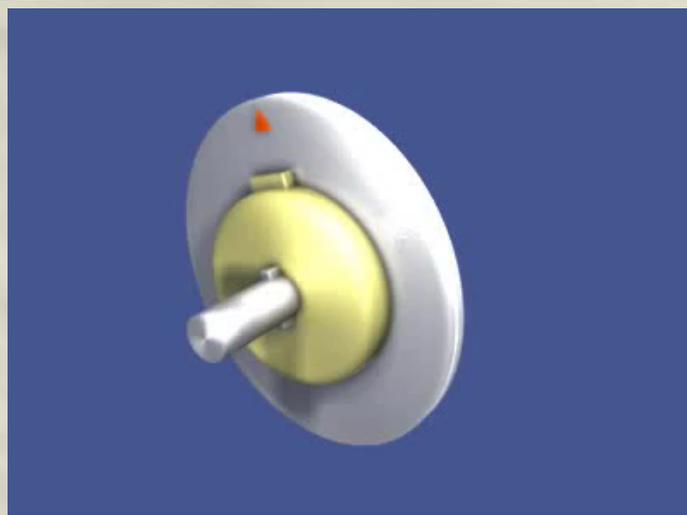


Lezione 5 Sempre movimento

<http://www.youtube.com/watch?v=bzRh672peNk>

25 February 2014 27

*Secondo tentativo:*



Lezione 5 Sempre movimento

<http://www.youtube.com/watch?v=2IyBd5IiCCI>

25 February 2014 28