

Robotica – Robot Industriali e di Servizio

*Lezione 2:
Applicazioni di robot industriali e
problemi*

24 febbraio 2012

Comunicazione:

- ⇒ Lezione del mercoledì spostata alle 12:00 (puntuali!) in aula B19.
- ⇒ Intervalli ridotti (☹!!)

Lezione 2 Applicazioni di robot industriali e problemi

24 febbraio 2012 2

Per capire meglio i problemi...

- ⇒ Diamo un'occhiata a cosa si fa con i robot industriali
- ⇒ Cerchiamo di capire quali siano le esigenze del lavoro che devono compiere
 - Tipo e "descrivibilità" dei movimenti
 - Precisione richiesta

Lezione 2 Applicazioni di robot industriali e problemi

24 febbraio 2012 3

Esempi di applicazioni...

Manipolazione

Montaggio ruote

Verniciatura

Saldatura ad arco

Saldatura a punti

Sbavatura

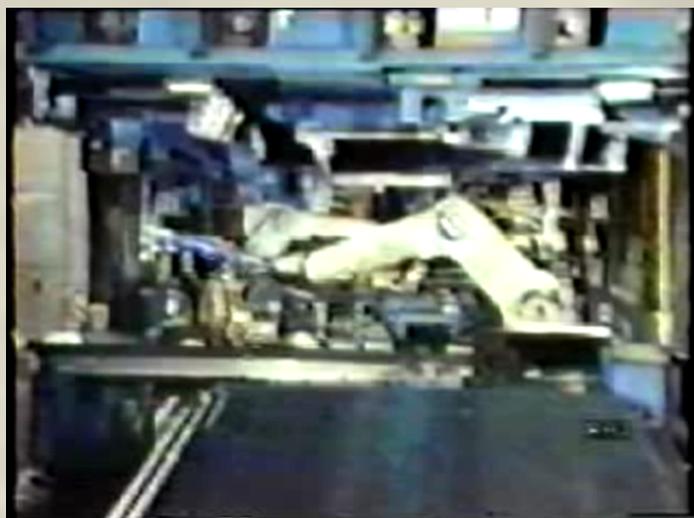
Assemblaggio



Lezione 2 Applicazioni di robot industriali e problemi

24 febbraio 2012 4

Manipolazione



Lezione 2 Applicazioni di robot industriali e problemi

24 febbraio 2012 5

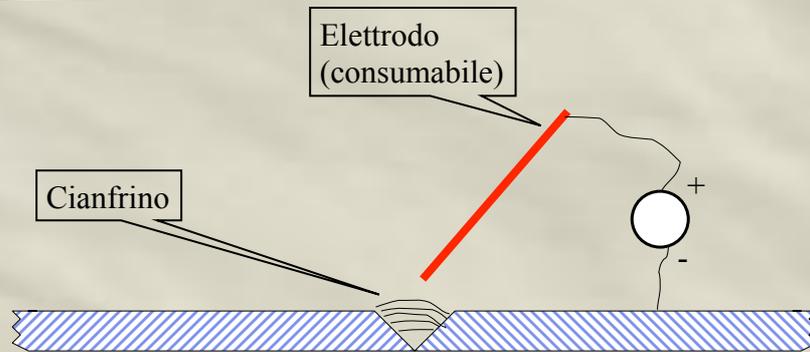
Saldatura ad arco (arc welding)



Lezione 2 Applicazioni di robot industriali e problemi

24 febbraio 2012 6

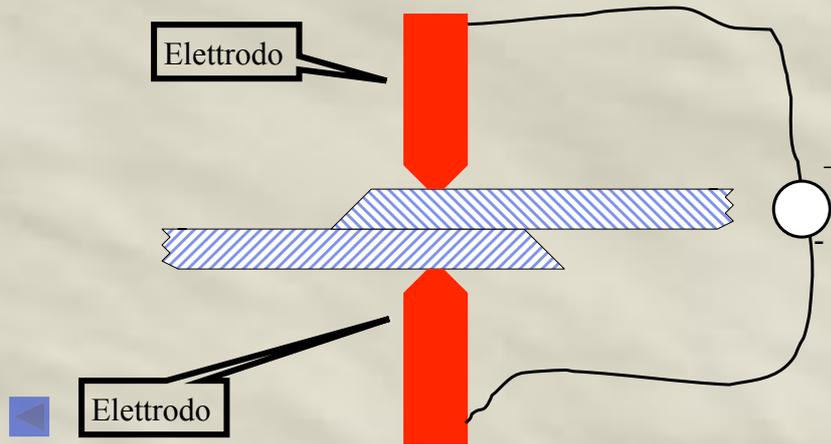
Il principio della saldatura ad arco:



Saldatura a punti (spot welding)



Il principio della saldatura a punti:



Lezione 2 Applicazioni di robot industriali e problemi

24 febbraio 2012 9

Sbavatura



Lezione 2 Applicazioni di robot industriali e problemi

24 febbraio 2012 10

Assemblaggio



Lezione 2 Applicazioni di robot industriali e problemi

24 febbraio 2012 11

Montaggio ruote



Lezione 2 Applicazioni di robot industriali e problemi

24 febbraio 2012 12

Verniciatura



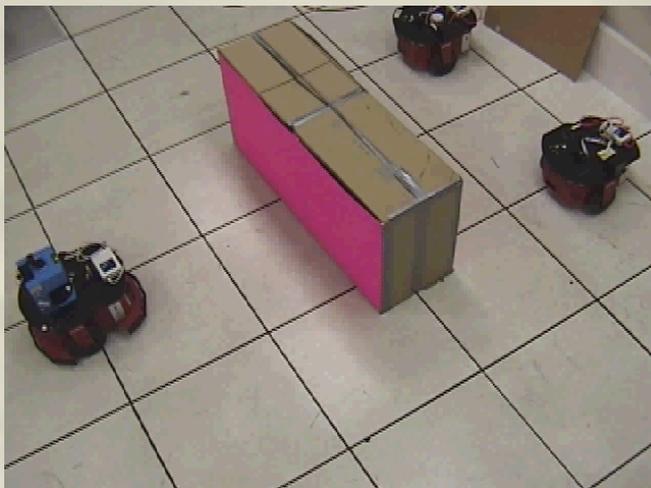
Lezione 2 Applicazioni di robot industriali

Ma c'è ben altro!



Lezione 2 Applicazioni di robot industriali

Robot cooperativi



Lezione 2 Applicazioni di robot industriali e problemi

24 febbraio 2012 15

Fino a...



Lezione 2 Applicazioni di r

E a...



Lezione 2 Applicazioni di robot

Prima applicazione: spostare oggetti

⇒ Grossolana ma non sempre:

- Prendere un oggetto da una posizione e depositarlo in un'altra: *pick and place*
- Prendere un oggetto da una posizione (fissa) e depositarlo in un'altra (variabile): (*pallettizzazione*)
- Prendere un oggetto da una posizione (variabile) e depositarlo in un'altra: (*de-pallettizzazione*)
- Prendere un oggetto da una posizione (incognita) e depositarlo in un'altra (*visione artificiale*)

⇒ Media:

- *Carico e scarico* di macchine utensili

⇒ Fine:

- Collegamento di un oggetto con un altro al fine di costruire un oggetto più complesso (*assemblaggio*)

Lezione 2 Applicazioni di robot industriali e problemi

24 febbraio 2012 18

Seconda applicazione: spostare utensili

- ⇒ Senza interazione diretta
 - Deposizione di collanti, sigillanti, ecc.
 - Verniciatura a spruzzo
 - Taglio a filo d'acqua
 - Taglio a laser
- ⇒ Con interazione diretta
 - Saldatura a punti
 - Saldatura ad arco
 - Avvitatura
 - Molatura, sbavatura, ecc.

Terza applicazione: tutto il resto

- ⇒ Senza interazione diretta
- ⇒ Con interazione diretta

Inquadrriamo il problema

- ⇒ Molte delle operazioni che l'uomo fa durante i processi produttivi sono operazioni di **manipolazione**
 - Diretta (degli oggetti che si stanno fabbricando)
 - Indiretta: si manipolano attrezzi che operano sugli oggetti
- ⇒ Normalmente l'uomo usa le mani, che sono attaccate ai polsi, che sono attaccati alle braccia, ..., che sono attaccate ai piedi, che sono attaccati al terreno (!?)
- ⇒ Le operazioni di manipolazione richiedono quindi organi meccanici in grado di spostare nello spazio una mano meccanica, o per meglio dire, un *end effector*.

Lezione 2 Applicazioni di robot industriali e problemi

24 febbraio 2012 21

Definizioni

- ⇒ **Manipolatore** (robot, braccio meccanico, robot industriale, ...): la macchina, nel suo insieme;
- ⇒ **Braccio**: gli organi meccanici che stanno fra la *base* e il *polso*;
- ⇒ **Polso**: flangia (o altro dispositivo) a cui viene attaccato l'*end effector*;
- ⇒ **End effector**: qualunque dispositivo venga attaccato al polso per compiere operazioni
 - Pinza
 - Attrezzo dedicato

Lezione 2 Applicazioni di robot industriali e problemi

24 febbraio 2012 22

Un'altra definizione: il telemanipolatore

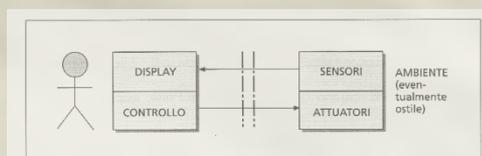


Lezione 2 Applicazioni di robot industriali e problemi

24 febbraio 2012 23

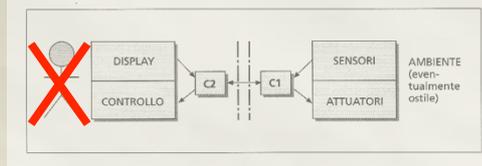
Telemanipolatore vs. manipolatore:

Telemanipolatore:



Manipolatore:

L'uomo deve
potere essere
rimosso



Lezione 2 Applicazioni di robot industriali e problemi

24 febbraio 2012 24

Il primo problema: la posizione di un oggetto

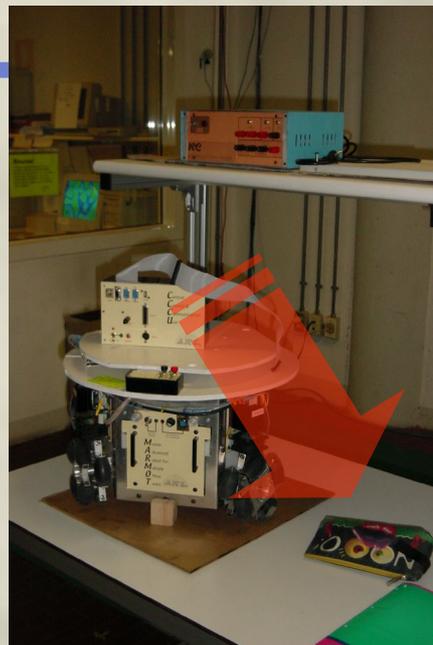
- ⇒ Quasi tutte le applicazioni (industriali) che abbiamo visto implicavano la soluzione di uno o più di questi problemi fondamentali:
 - Prendere un oggetto che sta in una determinata posizione
 - Depositare un oggetto in una determinata posizione
 - Portare un attrezzo in una determinata posizione
- ⇒ Oppure di problemi più complessi, tipo
 - Far seguire ad un attrezzo una determinata traiettoria
 - Far seguire a tutto il robot (mobile) una determinata traiettoria

Lezione 2 Applicazioni di robot industriali e problemi

24 febbraio 2012 25

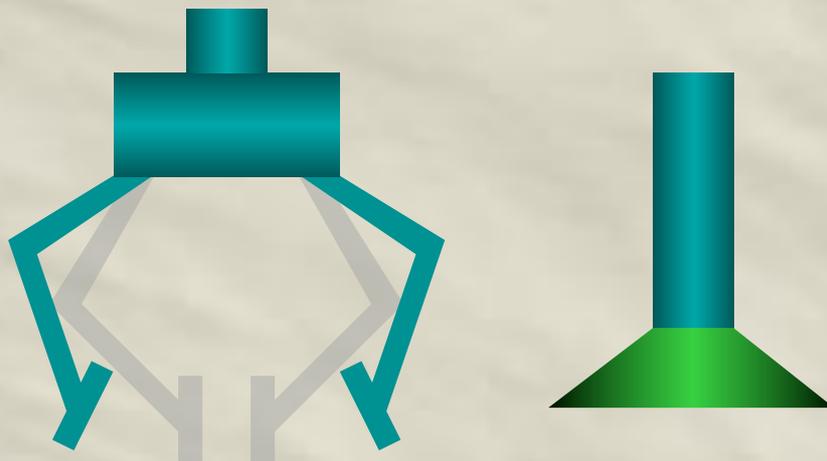
Guardate attentamente questa fotografia...

- ⇒ C'è un astuccio
- ⇒ Voglio costruire una macchina che lo sappia afferrare
- ⇒ Devo indicarle in che posizione si trova
- ⇒ Come posso fare?



Lezione 2 Applicazioni di robot industriali e problemi

Ipotizziamo di avere un organo di presa:



Lezione 2 Applicazioni di robot industriali e problemi

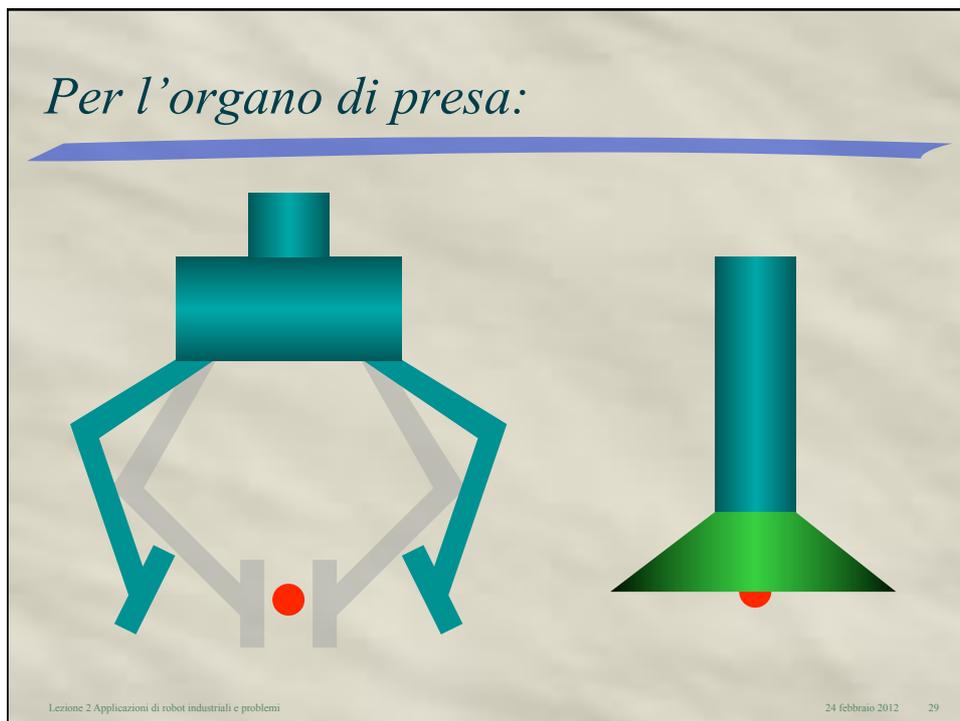
24 febbraio 2012 27

Cosa devo fare:

- ⇒ Portare la posizione dell'organo di presa a coincidere con quella dell'oggetto da prendere.
- ⇒ Ma come definisco la posizione dell'organo di presa?
- ⇒ Poso utilizzare quella di un suo punto ben definito!

Lezione 2 Applicazioni di robot industriali e problemi

24 febbraio 2012 28



E la posizione dell'oggetto?

- ⇒ Seguo lo stesso ragionamento: la descrivo indicando la posizione di un suo punto particolare (da convenire)
- ⇒ Attenzione! Questo funziona solo per oggetti rigidi (non articolati e indeformabili)

Lezione 2 Applicazioni di robot industriali e problemi 24 febbraio 2012 30

Esistono diversi sistemi:



- ⇒ In posizione ($X=3224$, $Y=2450$, $Z=856$) espresse in mm rispetto all'angolo della stanza
- ⇒ In coordinate $45^{\circ}31'59.0231''N$, $10^{\circ}12'54.452''E$ a 112,4 m s.l.m.
- ⇒ A 2752 mm a SE della colonna e a 856 mm dal pavimento
- ⇒ Nel laboratorio di Robotica
- ⇒ Sul tavolo, accanto a Marmot
- ⇒ A 240 mm a ESE della ruota n. 2 di Marmot

L.ERN

24 febbraio 2012 31