



ASSOLOMBARDA
Confindustria Milano Monza e Brianza

Dalla macchina utensile al robot

Esplorare le potenzialità dei robot industriali per operazioni di interazione con l'ambiente.

Speaker

Paolo Rocco – Politecnico di Milano DEIB

6 luglio 2016



Il laboratorio MERLIN

MEchatronics and **R**obotics **L**aboratory for **IN**novation

Attrezzature

Manipolatori robotici
Robot a due braccia
Controllori robotici
Dispositivi aptici
Telecamere

Persone

5 docenti
5 dottorandi
2 assegnisti di ricerca
12+ tesisti/anno



Alcuni riconoscimenti



KUKA Innovation Award Finals
2014 (source: KUKA)



IROS 2015 Best Student Paper
Award Finalist



IEEE I-RAS Young Author Best
Paper Award 2014



UCIMU Award 2015 for Innovative
Master Thesis

Macchine utensili vs. robot



Macchine utensili:

- Costose 
- Poco flessibili 
- Molto accurate 



Robot industriali:

- Economici 
- Molto flessibili 
- Poco accurati 

Controllo di forza

Obiettivo

- Misurare direttamente la forza al contatto
- Controllare tale forza

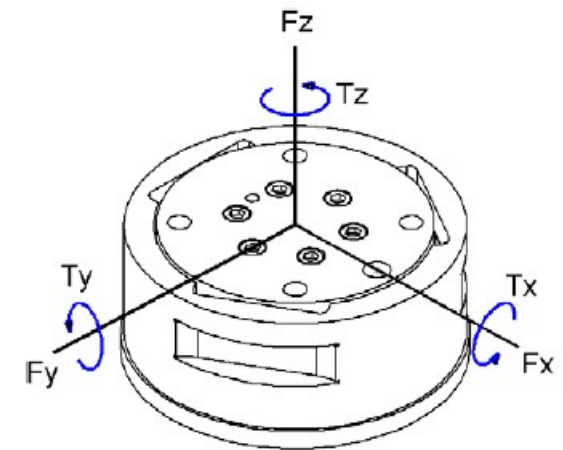
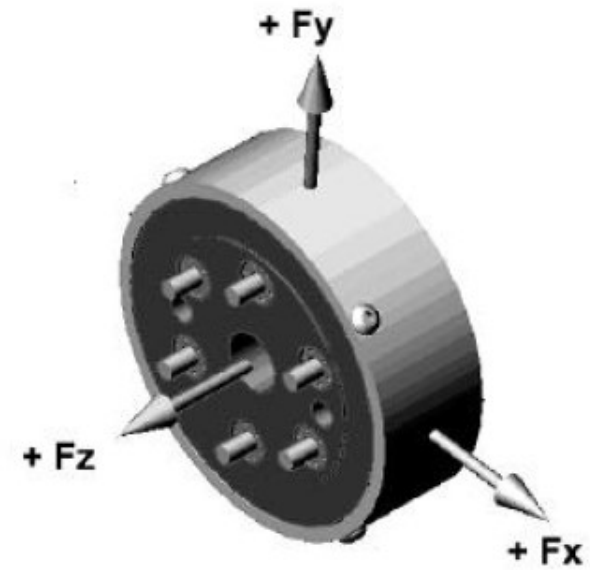
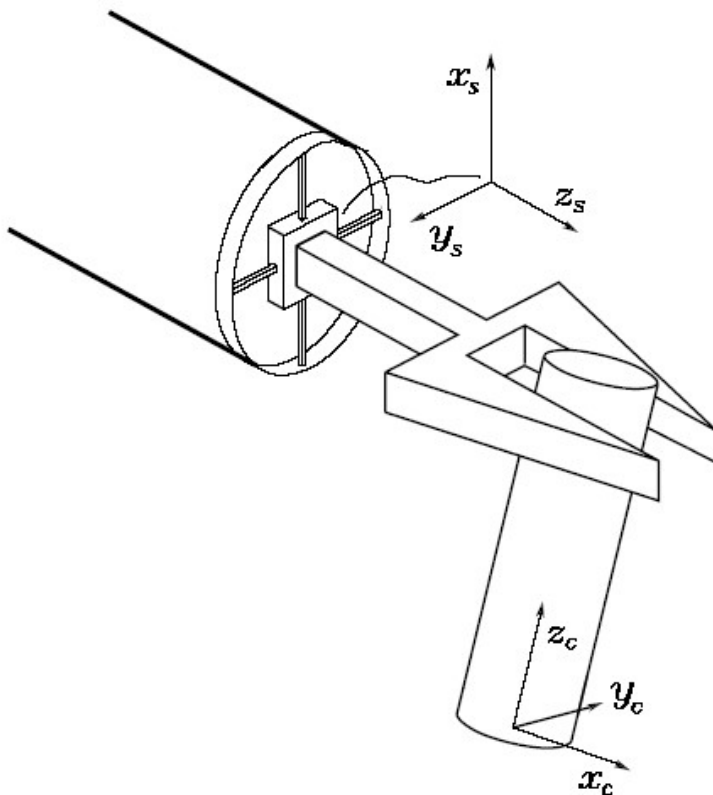
Problemi

- Necessità di strumentazione
- Complessità del problema
- Integrazione con il controllore robotico



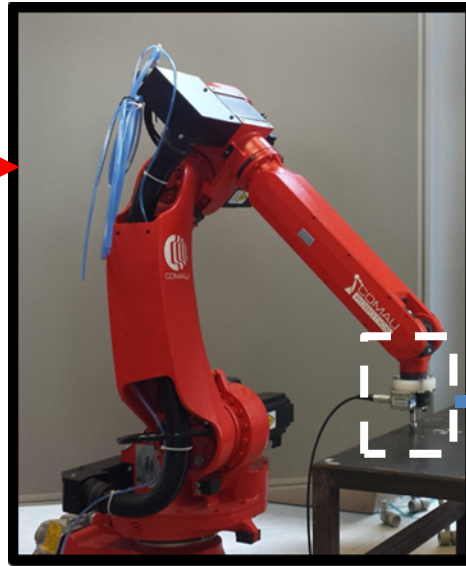
Il sensore di forza

- Montato all'organo terminale del robot
- Misura forze e momenti

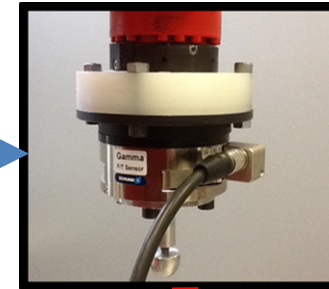


L'integrazione con il controllo robot

Controllore
C4G Open



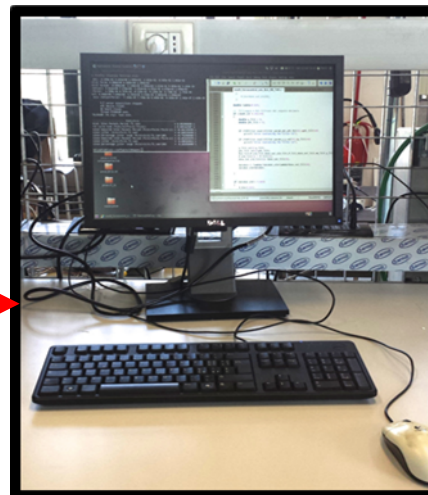
Robot Smart Six



Sensore
di forza

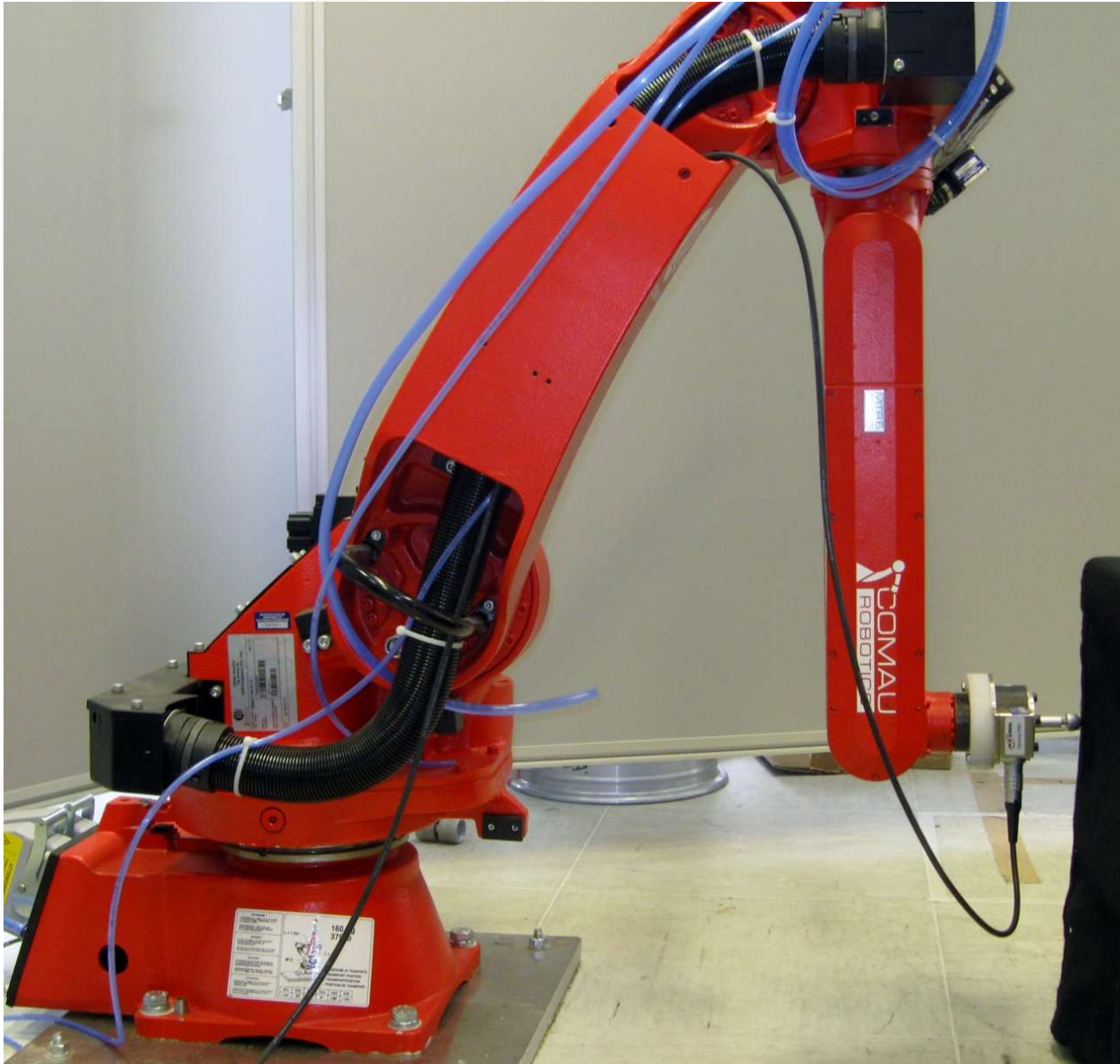


Scheda di
acquisizione

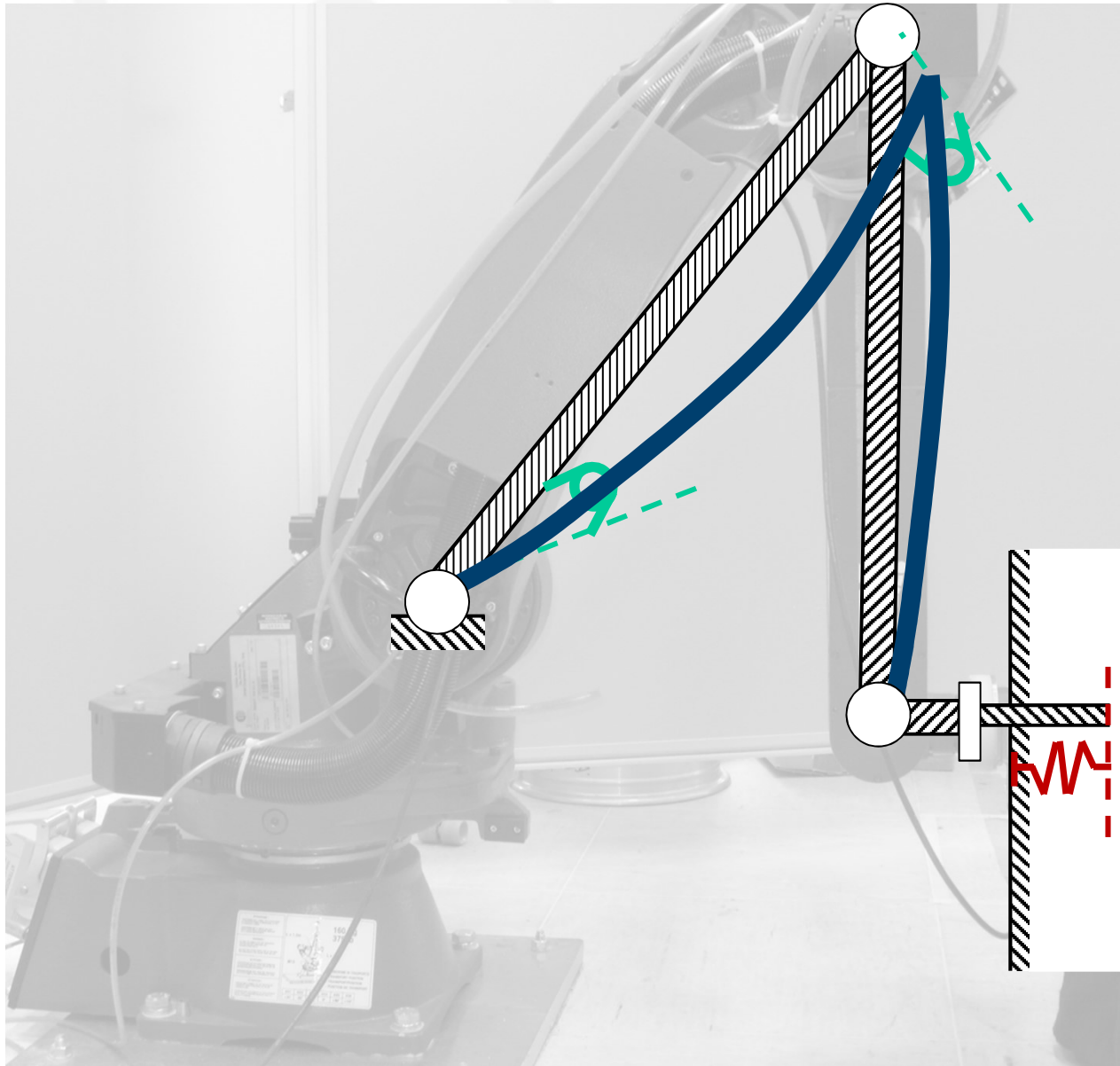


PC Real Time

Gli effetti elastici

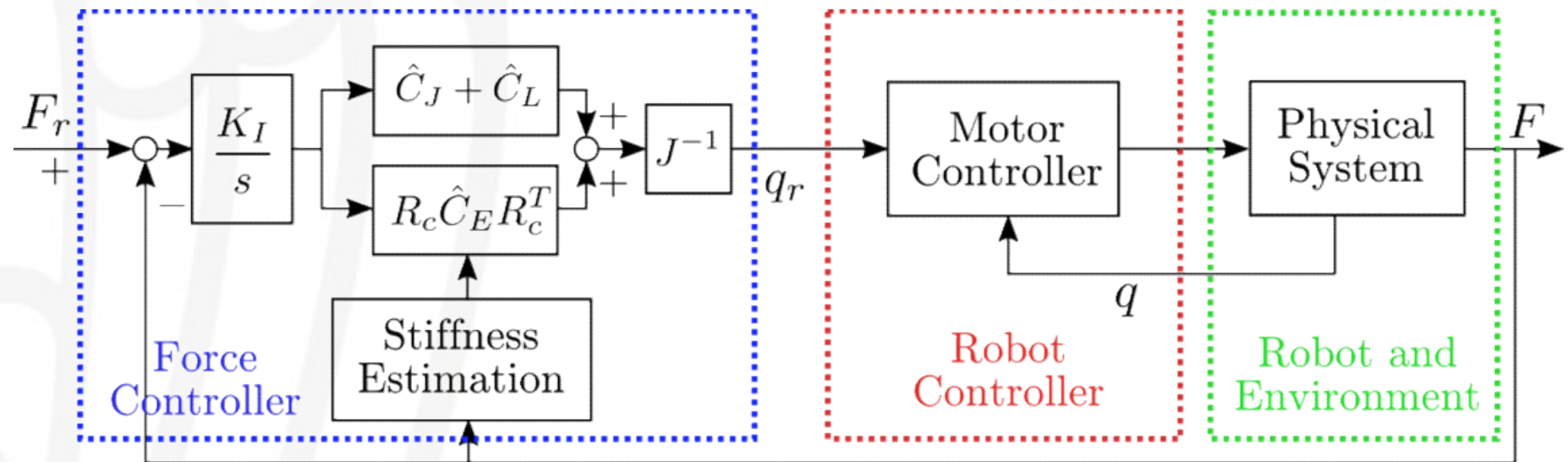


Gli effetti elastici



- I. Elasticità di giunto
- II. Elasticità distribuita
- III. Elasticità del tool e dell'ambiente

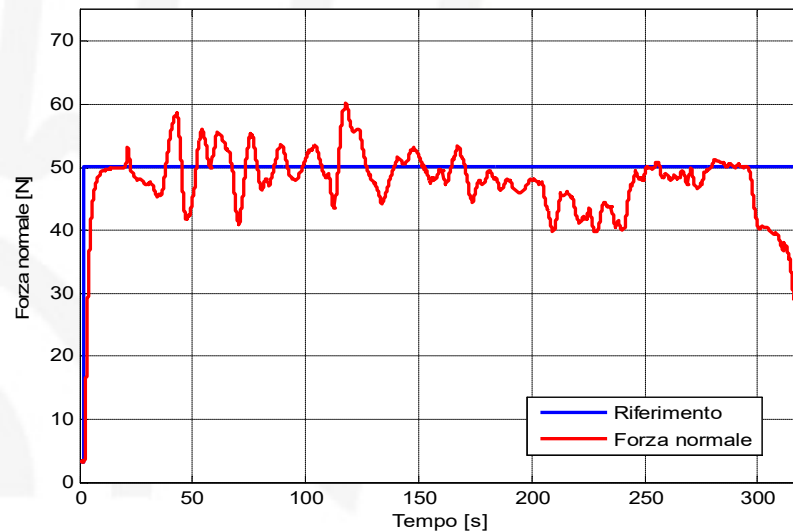
Il controllo della forza



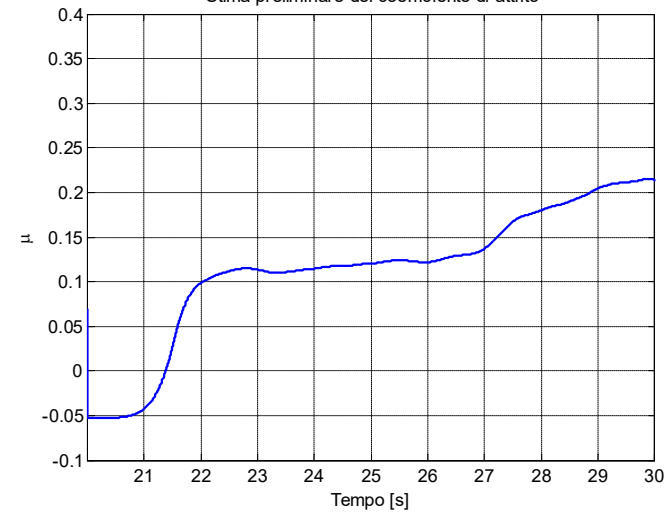
Esperimenti a contatto



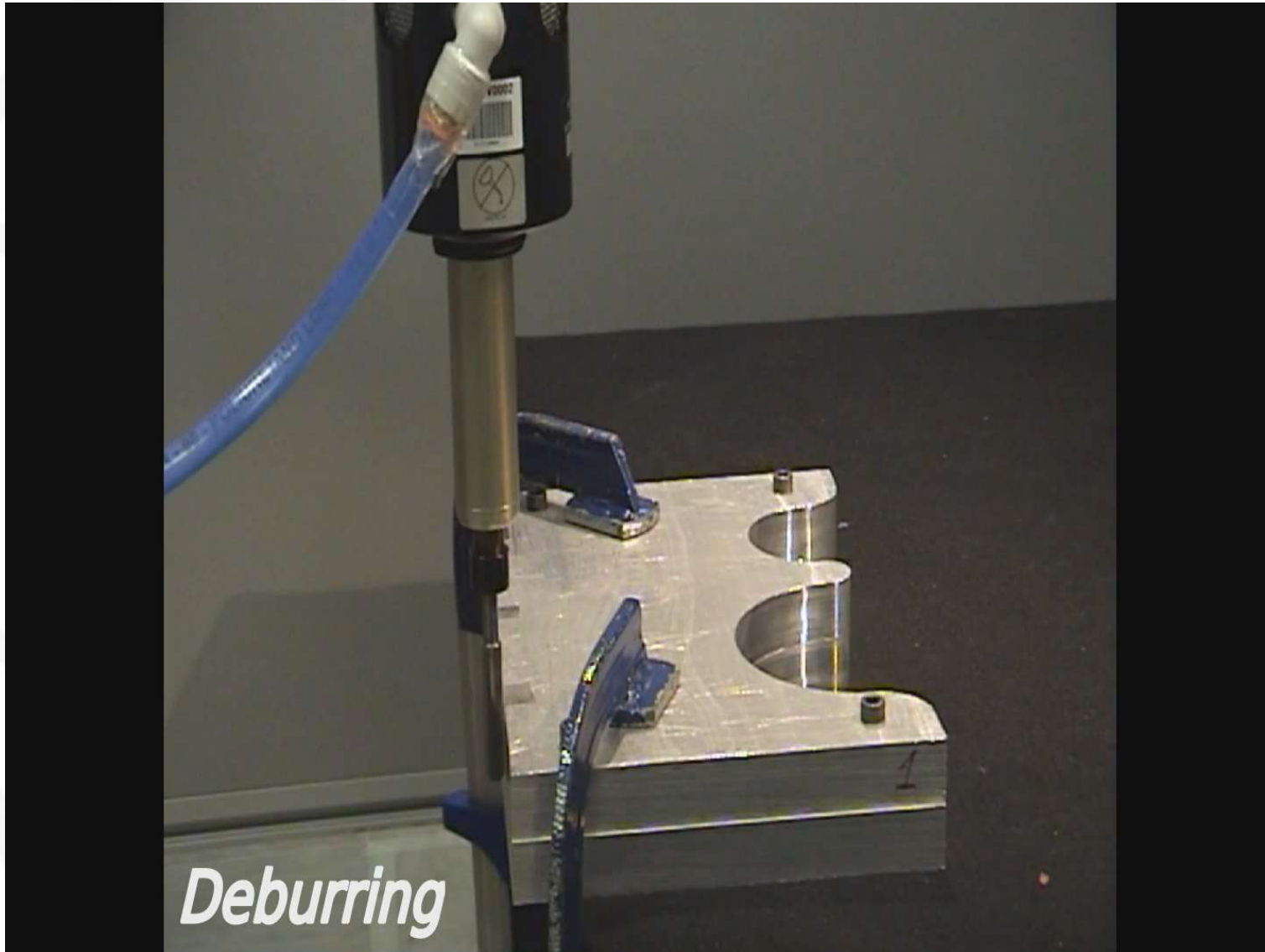
Inseguimento del riferimento



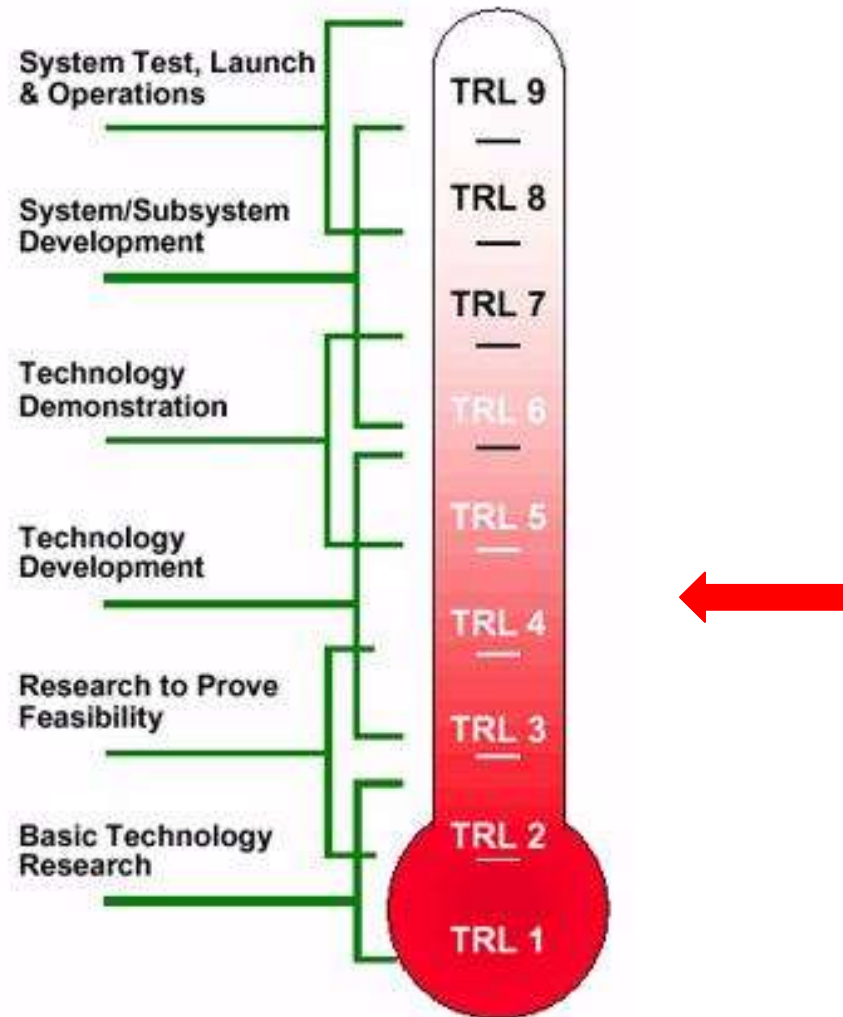
Stima preliminare del coefficiente di attrito



Un esperimento di sbavatura



Technology Readiness Level



Aree di applicazione

Tutte le operazioni tecnologiche che potrebbero trarre beneficio dal controllo della forza al contatto

- pulitura di superfici
- taglio di materiali
- incisione
- sbavatura
- lucidatura
- ...

Che cosa cerchiamo

- PMI operanti nel settore manifatturiero con interesse verso l'automazione
- PMI operanti in altri settori, interessate alle potenzialità dell'automazione e in particolare della robotica
- Sviluppo congiunto di tecnologia e innovazione
- Sviluppo congiunto di dimostrazioni ed esibizioni (fiere, convegni, ecc.)



ASSOLOMBARDA
Confindustria Milano Monza e Brianza

Dalla macchina utensile al robot

Esplorare le potenzialità dei robot industriali per operazioni di interazione con l'ambiente.

Domande?

Speaker

Paolo Rocco (paolo.rocco@polimi.it)

6 luglio 2016