



## Schede dei gruppi di ricerca

# CNR – ITIA Istituto di Tecnologie Industriali e Automazione

<b>ITIA 01 - Laboratorio di Robotica e Automazione Industriale</b> .....	2
<b>ITIA 02 - Laboratorio di tecnologie digitali a supporto della produzione e della robotica</b> .....	4



## **ITIA 01 - Laboratorio di Robotica e Automazione Industriale**

### **Attività**

Il laboratorio sviluppa tecnologie per un'interazione robot, ambiente, operatore efficace, robusta e sicura. L'integrazione dell'informazione sensoriale nei modelli e nei controlli di sistemi robotizzati consente un utilizzo intuitivo, robusto e flessibile dei robot in applicazioni context-aware e una condivisione naturale e trasparente dello spazio di lavoro.

Le aree di ricerca riguardano:

- a- Sviluppo di metodologie e strumenti per la definizione intuitiva del task e del moto senza ricorrere a una programmazione esplicita
- b- Concezione, progettazione e prototipazione di robot caratterizzati da strutture meccaniche intrinsecamente sicure e a basso costo per applicazioni industriali e di riabilitazione robotizzata (esoscheletri e device esterni)
- c- Concezione progettazione e prototipazione di soluzioni di controllo di interazione tramite tecniche di simulazione in anello chiuso
- d- Concezione e sviluppo di metodologie e strumenti per la condivisione sicura dello spazio operativo tra robot e operatore
- e- Concezione e sviluppo di metodologie e strumenti per la generazione automatica del robot task a partire da dati di prodotto/processo
- f- Concezione, progettazione e prototipazione di strumenti (3D laser scanner e sistemi di visione stereoscopica) e sensori per la percezione autonoma dello spazio operativo
- g- Concezione, progettazione e prototipazione su sistemi embedded real time interfacciati con sistemi di controllo industriali di strategie per l'implementazione di logiche di controllo sensor based

### **Strumentazione**

#### *Area robotica industriale*

Robot IRB 1400 di ABB; Robot Smart NS16 di Comau Robotica con sistema di controllo c4g open, wireless TP e manual guidance device; PKM Morpheum e relativo sistema di controllo pc based di nostra concezione equipaggiato con sistema operativo QNX 4; diversi sistemi di scansione laser 3D; sistema Cluster multicore per applicazioni di calcolo intensivo basato su tecnologia Linux; stazione per la calibrazione dei sistemi di scansione laser 3D; oscilloscopio ed analizzatore di stati logici Tektronix MSO4054 a 500MHz; generatore di funzione Gw Instek SFG-2020; piattaforma di sviluppo su schede-pc embedded tra le quali: 1) AAEON AEC-6911 e MSI Industrial MS-9830 Atom Mini-ITX MainBoard: entrambe schede Fanless con processore Intel Atom a basso consumo; Processore Intel Atom N270 a 1.6 GHz. Memoria 2 GB DDR2 SODIMM. Gigabit Ethernet. 2) FOX Board LX832: Sistema Linux completo su processore RISC ETRAX 100LX microprocessor 3) VIA EPIA CL 10000: basata su processore C3 con frequenza di clock a 1GHz e bus di sistema a 133MHz.

#### *Area robotica di servizio*

KUKA LWR 4+; Mitsubishi PA10-7CE controllato mediante un PC-embedded AAEON fanless Box PC TF-AEC-6915-A1-1010 che comunica con i driver del robot attraverso una



scheda Arcnet Contemporary Control(R) PCI20U con HYC4000 tranceiver; sensore di forza/coppia ATI Mini45 con sistema di condizionamento segnale FT06090-ATI; scheda PCI di acquisizione analogica PowerDaq della United Eelectronics Industries a 16 canali analogici; due PLC Beckhoff X20CP1484 e un safe PLC Beckhoff SL8000. X20SI4100 X20SC2432; un sistema SmartD(tm) di BTS s.p.a, per il tracking di marker passivi, il sistema è costituito da 4 telecamere nell'infrarosso e un pc di elaborazione dati; un sensore di Forza ATI DELTA SI-660-60 con sistema di condizionamento segnale 9105-PS-1; un sensore di Forza ATI DELTA 06668 con sistema di condizionamento 9105-PS-1; due schede di acquisizione analogica National Instrument NI-PCI-6221; una Inertial Measurement Unit (IMU) IG500A di SBG System

### **Servizi per le aziende**

Consulenza e supporto allo sviluppo di prototipi preindustriali nell'area dell'automazione industriale con specifico riferimento ai processi di produzione robotizzati per i settori general industry, automotive, plastica e con specifico riferimento ai processi di assemblaggio, manipolazione, pick &place, saldatura laser, sbavatura e in generale lavorazioni 2D e 3D.

Consulenza e supporto allo sviluppo di prototipi preindustriali nell'area della visione 2D e 3D

Esperienza con robot Abb, Comau, Kuka, Stäubli, Kawasaki, Mitsubishi ed altri, e con circa automazioni realizzate in Italia e all'estero per conto di alcuni dei principali system integrator italiani

### **Riferimenti**

Lorenzo Molinari Tosatti  
CNR-ITIA

<http://www.itia.cnr.it/it/>





## ITIA 02 - Laboratorio di tecnologie digitali a supporto della produzione e della robotica

### Attività

Il mondo industriale cambia repentinamente rispondendo alle necessità del mercato mentre designer e ingegneri usano strumenti digitali per far fronte a questa evoluzione. La nuova visione della fabbrica avvalsa l'idea di incorporare il ciclo produttivo nella visione della fabbrica come entità includendo prodotti, processi manifatturieri e tecnologie. Idea centrale di questo approccio è la riduzione dell'impiego di risorse e l'accrescimento delle performance tecniche e organizzative: in pratica la realizzazione della “**Virtual Factory**” in cui vari strumenti digitali di rappresentazione della fabbrica diventano virtuali rendendo la rappresentazione dinamica e aggiornabile. L'**interoperabilità** tra i vari strumenti, tra la fabbrica reale e la sua rappresentazione virtuale è uno dei punti cruciali per il futuro. Il gruppo lavora su questa **virtualizzazione** (attraverso l'uso della RVE RA) partendo dal livello più alto: modelli e framework, fino all'implementazione di strumenti specifici (ambienti di RV, interfacce e simulazione). Parte del processo è la necessità di raccogliere e sistematizzare le informazioni e la conoscenza. Infine un'attenzione particolare è data ai **Fattori Umani** che assicurano la presenza centrale dell'essere umano nella relazione produzione/tecnologia. Si focalizza sullo stato psicologico umano e su quello emotivo, informazioni preziose per l'implementazione tecnologica.

L'esperienza di anni in ambito industriale è stata spostata anche in altri ambiti: applicazioni in ambito Museo Virtuale, training in momenti di stress, e in ambito medico creando ambienti digitali a supporto della riabilitazione con l'uso di robot.

### Strumentazione

Il gruppo dispone di una “stanza di realtà virtuale” con proiettore e occhiali 3D attivi capaci di far sentire l'utente immerso e percepire l'esperienza virtuale come realistica.

Un sistema di tracciamento infrarosso assicura la precisione di registrazione dell'utente nei suoi movimenti in ambienti di realtà virtuale e realtà aumentata.

Le strumentazioni sono ulteriore supporto anche per le valutazioni di impatto sull'utente e sul suo stato psicologico e di benessere.

### Servizi per le imprese

- **VF FRAMEWORK, ONTOLOGIA E WEB SEMANTICO:** è il punto focale dell'interoperabilità di ambienti complessi che vanno dal mondo produttivo: la fabbrica e tutti i suoi attori, ma anche ambienti familiari come un ambiente domestico volto al servizio, con la necessità di creare sinergie e collaborazione tra i vari sistemi domotici. Il tutto è disegnato come un'ontologia proprio seguendo l'approccio dettato dal web semantico creando un modello di dati semantico che diventa uno standard coerente ed un set estensibile di ontologie atto a rappresentare tanto gli oggetti, quanto i suoi domini di conoscenza.



- **REALTA' AUMENTATA E VIRTUALE (RA/RV):** sono tecnologie capaci di far sentire l'utente coinvolto nell'ambiente. Per ridurre i tempi di sviluppo e per avere un controllo completo, modulare e estensibile della tecnologia, ITIA ha sviluppato GIOVE (Graphics and Interaction for OpenGL-based Virtual Environments) che è un set di librerie e strumenti creati per l'implementazione di ambienti di realtà virtuale collaborativi capaci di seguire l'evoluzione di HW e SW. può essere usato in diversi modi: in collaborazione con altri utenti o singolarmente. Gli utenti possono visualizzare la scena da uno schermo in stereoscopia o da un monitor di pc. GIOVE permette a utenti esperti e lavoratori meno esperti di comunicare in modo semplice e intuitivo. Con le stesse librerie (GIOVE) è possibile implementare prototipi virtuali, showroom, ambienti coinvolgenti per utenti vari come ad esempio pazienti in riabilitazione, ecc.
- **AMBIENTI DIGITALI** a supporto di riabilitazione con robot. Gli ambienti sinestetici (visivi, auditivi e aptici) hanno come obiettivo quello di supportare e dare efficacia all'attività di riabilitazione di un paziente che usa la tecnologia per riabilitare una parte del corpo, ma anche al personale sanitario incaricato del lavoro.

**Responsabile**

Dr. Marco Sacco

ITIA-CNR

Via E. Bassini, 15

20133 Milano

e-mail: [marco.sacco@itia.cnr.it](mailto:marco.sacco@itia.cnr.it)

