

Cos'è AIRLab?

Il Laboratorio di Intelligenza Artificiale e Robotica del Politecnico di Milano si occupa dal **1971** di **ricerca, trasferimento tecnologico e innovazione** nei settori dell'**Intelligenza Artificiale, della Robotica Autonoma e della Visione Artificiale**.

Al gruppo afferiscono 10 **docenti**, una decina di dottorandi di ricerca, e assegnisti di ricerca. I docenti del gruppo sono titolari di uno dei più completi insiemi di **corsi** nel settore in Italia, e supportano presso il Politecnico di Milano, a livello di laurea specialistica in **Ingegneria Informatica** due piani di studio, relativi rispettivamente a **Robotica e Intelligenza Artificiale**. All'interno del gruppo vengono svolte circa cinquanta tesi di laurea all'anno, e sono abilitati all'uso del laboratorio più di 120 studenti all'anno.

Membri del gruppo sono attivi nella **comunità scientifica internazionale**, partecipano o gestiscono **progetti di ricerca** a livello nazionale e internazionale, finanziati sia da enti pubblici sia da aziende, promuovono il trasferimento tecnologico e la formazione di start-up su contenuti innovativi.

Cosa facciamo?

L'**Intelligenza Artificiale** studia la realizzazione di macchine che possano emulare comportamenti intelligenti. In questo ambito, ci occupiamo di rappresentazione e gestione della conoscenza, sviluppo di sistemi esperti in grado di replicare le competenze di esperti umani nella risoluzione di problemi, ragionamento automatico, gestione dell'incertezza e realizzazione di agenti autonomi intelligenti.

L'**Apprendimento Automatico** si occupa di apprendere automaticamente modelli che possono essere usati per interpretare dati o per realizzare comportamenti per agenti. In quest'area usiamo tecniche quali: reti neurali, algoritmi genetici ed evolutivi, reti bayesiane, apprendimento per rinforzo. Tra le applicazioni realizzate recentemente citiamo: la realizzazione di sistemi intelligenti per videogame, l'apprendimento di sistemi di controllo, l'analisi di comportamenti ed emozioni umane, l'analisi di tossicità di composti chimici, l'analisi del respiro per diagnosi di tumori, il riconoscimento di oggetti in immagini, e molte altre.

La **Robotica Autonoma** si occupa di realizzare robot che possano svolgere autonomamente i loro compiti. Questo richiede l'analisi di dati provenienti da sensori (quali telecamere, sonar, laser, accelerometri, ecc.), la costruzione di un modello del mondo in cui il robot si trova ad agire, un meccanismo di ragionamento per prendere una decisione, e il controllo di motori ed attuatori per effettuare azioni. Tra i robot sviluppati negli ultimi anni abbiamo una squadra di robot calciatori autonomi, robot a ispirazione biologica (esapodi, quadrupedi, umanoidi), robot in grado di giocare autonomamente con persone, robot da accompagnamento per fiere e centri espositivi, robot di servizio, veicoli autonomi (inclusi droni, city car e fuoristrada), robot autonomi per applicazioni domestiche (domotica), di assistenza, industriali e spaziali.

La **Visione Artificiale** si occupa di interpretare immagini provenienti da telecamere di diverso tipo e di ricavarne informazioni quali la posizione nello spazio di oggetti, avendoli riconosciuti, o l'espressione del viso di una persona. È fondamentale per la realizzazione di robot autonomi, ma anche in applicazioni industriali, di servizio, di sorveglianza, e nella domotica.





POLITECNICO
DI MILANO

AIRLab

Artificial Intelligence and Robotics Laboratory
Dipartimento di Elettronica e Informazione
Politecnico di Milano



<http://airlab.ws.dei.polimi.it>

Alcune realizzazioni di AIRLab nell'ambito della Robotica

RobyWheelchair (RWC) – Una carrozzina ad autonomia condivisa



Nell'ambito delle attività di supporto alla disabilità, abbiamo sviluppato una carrozzina in grado di ricevere comandi con gli strumenti più adeguati alla specifica persona, in modo da permettergli di sfruttare le abilità residue. Se la persona riesce a controllare il movimento della carrozzina, questa si occupa solo di evitare eventuali ostacoli o di regolarizzare il movimento, se necessario (ad esempio per entrare nelle porte). Se invece l'utente è solo in grado di indicare il luogo ove vuole esser portato, la carrozzina può portarvelo autonomamente.

Tra le interfacce a disposizione, abbiamo: touch screen, comandi vocali, interfacce che rilevano attività muscolare della faccia o il movimento degli occhi, fino a giungere alle interfacce cervello-computer (BCI), basate sull'interpretazione di segnale EEG, l'unico disponibile in assenza di controllo muscolare.

Robot autonomi volanti

Da qualche tempo è ormai possibile avere robot volanti per applicazioni di ispezione, sorveglianza e monitoraggio. Ad oggi sono semplici modelli radiocomandati, ma è possibile applicare tecnologie robotiche per renderli autonomi nello svolgimento del loro compito. Questo richiede la collaborazione di competenze aeronautiche, di controllo e robotiche per garantire affidabilità e robustezza in situazioni avverse.



Veicoli autonomi



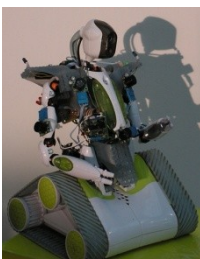
Un'auto che si guida da sola? Ormai non è più fantascienza. AIRLab, in collaborazione con IRALab (Laboratorio di Informatica e Robotica per l'Automazione dell'università di Milano-Bicocca) sta lavorando a un progetto per lo sviluppo di un servizio di shuttle autonomi per il trasporto persone in ambito urbano e con Merlin (MEchatronics and Robotics Laboratory for Innovation) del Politecnico di Milano ha sviluppato un veicolo autonomo fuoristrada (all-terrain).

E-2? - un robot da fiera

Nelle fiere e nei centri commerciali si sente sempre di più il bisogno di stupire per attrarre l'attenzione. Stiamo sviluppando una serie di robot, di cui E-2? è il primo prototipo, in grado di andare verso le persone e instaurare con loro un rapporto che permetta di attirarle verso un obiettivo, come uno stand o un luogo ove acquistare un prodotto, accompagnandovele.



Robogames



Da qualche anno, i produttori di videogiochi hanno cominciato a proporre interfacce sempre più coinvolgenti dal punto di vista fisico. Noi stiamo andando oltre, eliminando la necessità dello schermo e sostituendo l'azione simulata dalla console con oggetti veri, dei robot autonomi. Sfruttando le tecnologie robotiche, e portandole su oggetti a basso costo, stiamo sviluppando robogames, in cui i giocatori interagiscono direttamente con i robot, ad esempio inseguendoli per casa, o confrontandosi con loro in giochi di abilità motoria. Tra i giochi sviluppati: Jedi Trainer e laser game con droni volanti, Pac-Bot, Mario-Kart-Bot, RoboTower e BasketBot, un robo-canestro autoomo.

