

Robot e robotica

documento per il convegno di robotica del 14 febbraio 2012

a cura del prof. Giuseppe Spalierno – Docente di Sistemi Elettronici Automatici presso l'I.T.T. "M. PANETTI" - BARI

Il **robot**, nell'immaginario collettivo, è un "pupazzo elettronico" che imita il comportamento umano.

Effettivamente è così o.. quasi.

Così come l'uomo, per spostarsi dalla propria casa al luogo di lavoro utilizza gli **occhi** per schivare gli ostacoli e per riconoscere i colori, il paesaggio, le altre persone, ecc., utilizza le **orecchie** per ascoltare il clacson dell'automobile che rischia di investirlo o le informazioni trasmesse dalla radio, utilizza il **tatto** per riconoscere il caldo, il freddo, una superficie liscia, ruvida, molle o dura, **l'olfatto** per la percezione della concentrazione, della qualità e dell'identità di molecole volatili e di gas presenti nell'aria, così un robot presenta dei sensori come organi di input con lo scopo di consentire una reazione, precedentemente programmata, agli stimoli provenienti dall'ambiente che lo circonda.

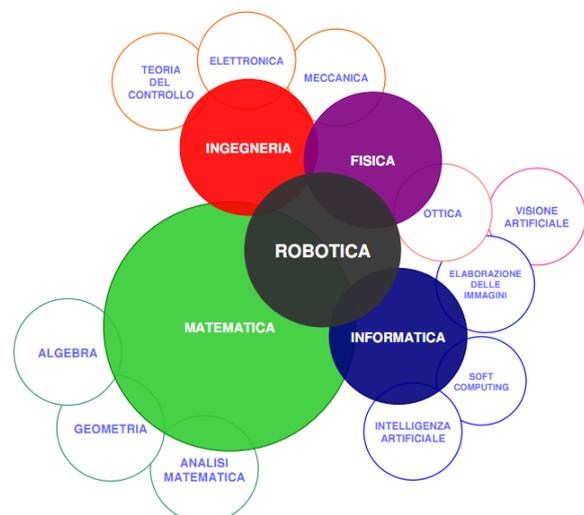
Un robot quindi presenta uno o più **sensori**, una **unità centrale** che elabora le informazioni che provengono dall'esterno, ed uno o più

attuatori capaci di compiere delle azioni come ad esempio dei motori elettrici che comandano le ruote di un robot-automobile, le gambe di un robot-umanoide, le varie strutture movibili di un braccio meccanico, altoparlante che emette suoni, display che visualizza immagini e testo, ecc.

Un robot, pertanto, è un **sistema autonomo** (non necessariamente teleguidato) generalmente **mobile** (vi sono anche i cosiddetti robot fissi).

L'unità centrale rappresenta il cervello. Essa è costituita da un **microcontrollore** (piccolo computer su un unico circuito integrato) che esegue un programma che, in funzione degli input provenienti dai sensori, decide le modalità di pilotaggio degli attuatori.

*La **robotica** è una scienza che si ispira alla natura e si occupa di studiare e sviluppare metodologie che permettono ad un robot di eseguire dei compiti specifici. Anche se la robotica è una branca dell'ingegneria in essa confluiscono approcci di molte discipline sia di natura umanistica, come linguistica e psicologia, che scientifica: biologia, fisiologia, automazione, elettronica, fisica, informatica, matematica e meccanica (definizione tratta da Wikipedia).*



Per questo motivo la robotica può essere introdotta nella didattica dalle scuole primarie all'università con gli adeguati distinguo in tema di approfondimento specifico.

La robotica è una scienza **trasversale** a tante discipline insegnate nella scuola: fisica, meccanica, elettronica, informatica, matematica.

L'impatto delle attività robotiche sugli studenti è **incredibile**: il grande interesse suscitato deriva dalla **rapidità** con cui si passa dalla programmazione alla messa in opera del robot.

I giovani, per entusiasmarsi, hanno bisogno di vedere immediatamente il risultato della loro progettazione e la robotica lo consente.

L'esperienza maturata nell'insegnamento di questa disciplina e nella esibizione di alcuni robot in azione durante le attività di orientamento presso le scuole medie confermano l'entusiasmo suscitato negli studenti.



Scolaresche in visita presso l'I.T.I.S. Galilei di Roma durante le gare di robotica "RomeCup 2011"

Impiego dei robot nella società

Manipolatori industriali:

- ☺ Saldatura
- ☺ Assemblaggio
- ☺ Verniciatura
- ☺ Carico e scarico di materiali pesanti

Robot per la ricerca e sperimentazione di:

- ☺ nuove tecnologie
- ☺ nuove metodologie di controllo
- ☺ algoritmi di intelligenza artificiale
- ☺ sensori innovativi

Veicoli autonomi terrestri, aerei e sottomarini:

- ☺ Scopi militari
- ☺ Ricerca scientifica
- ☺ Monitoraggio ed esplorazione

Robot di servizio di tipo domestico e di intrattenimento:

- ☺ Robot guida / stazione informativa mobile
- ☺ Robot per sorveglianza di ambienti
- ☺ Robot aspirapolvere (Roomba)
- ☺ Robot tagliaerba
- ☺ Robot per l'intrattenimento

Umanoidi o androidi (Asimo):

- ☺ Ricerca
- ☺ Assistenza per l'uomo
- ☺ Intrattenimento
- ☺ Studio dell'anatomia umana

Il progetto PON “Robopan”

È rivolto agli studenti interni del triennio di ogni indirizzo di studi.

Avrà una durata di 30 ore e si svolgerà una volta a settimana dalle 15:00 alle 18:00 per un totale di 10 incontri di 3 ore ciascuno.

Il corso sarà prettamente applicativo con poche ore dedicate alla teoria ed alle classificazioni e molte ore dedicate alla progettazione, programmazione e verifica del funzionamento.

I robot a disposizione

Si utilizzeranno i robot NXT Mindstorms della LEGO, molto diffusi negli ambienti scolastici italiani.

La scuola metterà a disposizione dei 20 corsisti ben **10 robot LEGO NXT** tutti già montati con sensori ed attuatori.

I sensori sono:

- ☺ **microfono** (per il rilievo dell’audio),
- ☺ **interruttore** (per il rilievo di un ostacolo),
- ☺ **sensore ad ultrasuoni** (per il rilievo di un ostacolo ad una data distanza),
- ☺ **sensore ottico** (per il rilievo della luminosità).



Gli attuatori sono:

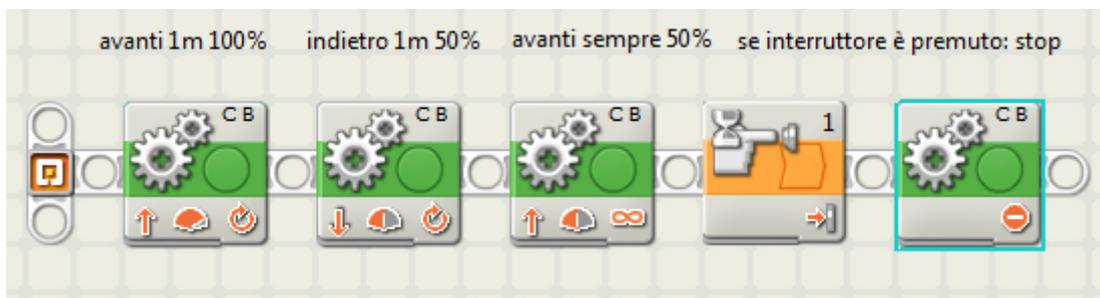
- ☺ **3 servomotori**, 2 dei quali utilizzati per la trazione,
- ☺ **altoparlante** per l’emissione di alcune parole sintetizzate,
- ☺ **display** per l’emissione di un disegno, di un breve testo e per il controllo delle funzioni che si vogliono attivare manovrando alcuni tasti presenti sul “mattoncino intelligente”.

La programmazione

Può avvenire in due modalità:

- 1) con programmazione ad oggetti, molto intuitiva. Si possono personalizzare le numerose proprietà di ciascun oggetto utilizzato. Il “motore” del software è quello utilizzato da Labview della National Instrument.

Oltre ai blocchi che rappresentano i sensori e gli attuatori, sono presenti anche i blocchi tipici della programmazione: la selezione e l’iterazione.



- 2) In linguaggio C con possibilità di programmare con livelli di raffinatezza non consentita dalla precedente e più semplice modalità.

I principali programmi da realizzare

1. Programmi legati alle gare cui partecipare: dance e rescue (salvataggio)
2. Programma di datalogger (es. grafico di temperature o di suoni acquisiti in tempo reale)
3. Programmi per la gestione dei movimenti dell’umanoide, mezzo cingolato, auto a 4 ruote