

# **Titolo: Laboratorio di robotica “OMAROBOT”**

**Durata:** gennaio 2005 – dicembre 2006

**Coordinatori:** Paolo De Vittor (docente di elettronica – ITI Omar Novara)  
Carlo Valentini (docente di sistemi – ITI Omar Novara)

## **Premessa:**

La robotica riveste oggi un ruolo di primo piano non solo nell'automazione industriale - che rappresenta fra l'altro lo sbocco naturale delle specializzazioni presenti nel nostro Istituto – ma anche in settori quali ad esempio i trasporti, la medicina, la ricerca spaziale e, sempre di più, la vita quotidiana. La robotica rappresenta infatti un mezzo – comodo e potente – di “delegare” alla macchine i compiti più gravosi, più delicati o più ripetitivi.

Dati i presupposti, si pensa che approfondire lo studio della robotica in ambito didattico possa rappresentare oggi uno strumento in grado di coinvolgere e interessare più indirizzi di studio, e ciò sia per la progressiva diffusione di questa tecnica, sia per il fatto che le competenze necessarie per affrontare tale tecnica riguardino un ampio orizzonte di settori applicativi, che vanno dalla meccanica all'elettronica, dallo studio dei materiali all'automazione, dalle tecniche di pilotaggio dei motori alla sensoristica, dall'interazione uomo-macchina alla “roboetica”.

## **Obiettivi:**

- coinvolgere docenti e studenti di più specializzazioni (Meccanica, Elettrotecnica ed Elettronica) nella realizzazione delle parti e dell'assemblaggio di piccoli robot
- estendere l'analisi delle problematiche tecniche a quelle di carattere generale, ambientale, ergonomico e roboetico.
- Coinvolgere docenti ed alunni delle classi inferiori ed in particolare delle scuole medie di primo grado nell'approccio alla materia
- promuove le attitudini creative negli studenti, nonché la loro capacità di comunicazione, cooperazione e lavoro di gruppo
- favorire negli studenti un atteggiamento di interesse e di apertura anche verso le tradizionali discipline di base (p. es. matematica, fisica, disegno tecnico, etc.)
- creare nuove tipologie di corsi di formazione e aggiornamento professionale
- progettare e realizzare percorsi integrativi tra diversi sistemi formativi
- promuovere forme di collaborazione tra la scuola, le istituzioni, gli enti pubblici e l'industria.
- creare contenuti educativi innovativi da immettere nei circuiti di e-learning.
- permettere l'aggiornamento permanente degli insegnanti
- facilitare l'immissione nel mondo del lavoro dei diplomati
- selezionare e preparare i migliori diplomati agli studi universitari
- consentire la formazione permanente nell'ambiente di lavoro

## **Destinatari:**

- docenti e alunni dell'ITI Omar
- docenti ed alunni della Scuola Media Statale Baluardo Partigiani di Novara
- docenti ed alunni di altre scuole che vorranno unirsi al progetto

## **Partners:**

Scuola Media Statale Baluardo Partigiani di Novara

## **Attività previste**

Il progetto si articola in più fasi:

1. definizione degli ambiti di interesse e di progettazione dell'attività
2. ricerca della documentazione relativa agli aspetti definiti nella fase 1
3. studio e approfondimento della documentazione reperita nella fase 2
4. trattazione delle problematiche relative al progetto e alla realizzazione di un robot reale
5. realizzazione del/dei robot, suddividendo in più laboratori i vari compiti (realizzazione delle parti meccaniche, degli azionamenti, della scheda di controllo e ottimizzazione del software di gestione)

## **Descrizione del progetto**

Il progetto vede uno sviluppo sia dal punto di vista tecnico, che dal punto di vista cognitivo generale.

In primo luogo, si ritiene di acquistare alcuni kit per la costruzione di robot "prototipi" per i quali si rende necessario un assemblaggio dal punto di vista meccanico e la programmazione delle schede di controllo. Tale lavoro sarà sviluppato dagli allievi delle ultime classi delle specializzazioni di meccanica, elettronica e elettrotecnica.

Realizzata questa prima fase di approccio tecnico, si proseguirà realizzando nei propri laboratori dei robot costruendo sia le parti meccaniche (utilizzando un centro di lavoro a controllo numerico) che quelle elettroniche, progettando, cablando e programmando tutte le schede di controllo e sensoriali, quindi assemblando il tutto.

Tale attività è molto significativa perché costituisce un importante rinnovo delle attività di laboratorio delle varie specializzazioni e implica il lavoro sinergico tra allievi di specializzazioni diverse.

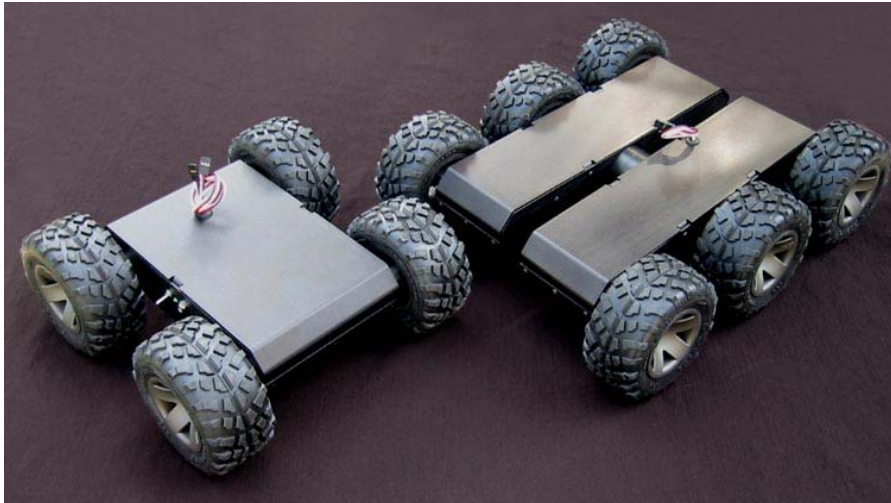
Gli allievi coinvolti affronteranno la parte esecutiva dopo aver seguito un corso propedeutico tenuto dai docenti della scuola.

Parallelamente all'attività prettamente tecnica, si prevede lo sviluppo degli aspetti cognitivi generali sulla robotica, mediante il reperimento di documentazione, incontri seminariali con esperti e la partecipazione ad cineforum in cui si analizzeranno e commenteranno i contenuti di film inerenti alla materia.

Il progetto vede poi la partecipazione attiva di una scuola media della stessa città. Dopo la determinazione degli argomenti e delle attività condivisibili anche con studenti di età inferiore, realizzata con i docenti della scuola partner, si attuerà un percorso formativo dedicato a tali studenti che vedrà sia la trattazione delle tematiche generali della robotica che l'assemblaggio di alcuni robot, utilizzando le parti costruite degli studenti dell'Omar e coinvolgendo gli stessi per aiutare gli alunni della scuola media.

Tutte le attività svolte verranno documentate e pubblicate sul sito internet dell'Istituto, predisponendo altresì, sulla piattaforma di e-learning disponibile, un percorso di autoformazione.

## Descrizione tecnica



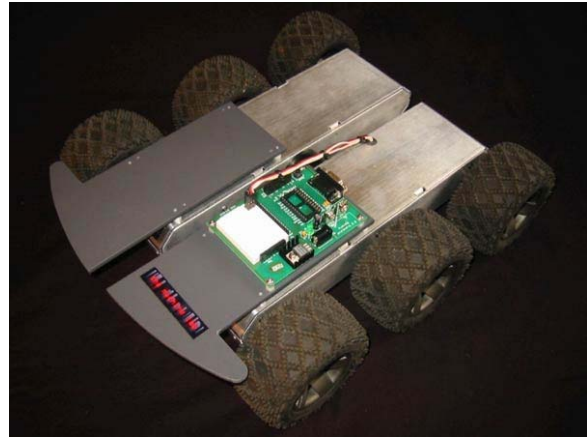
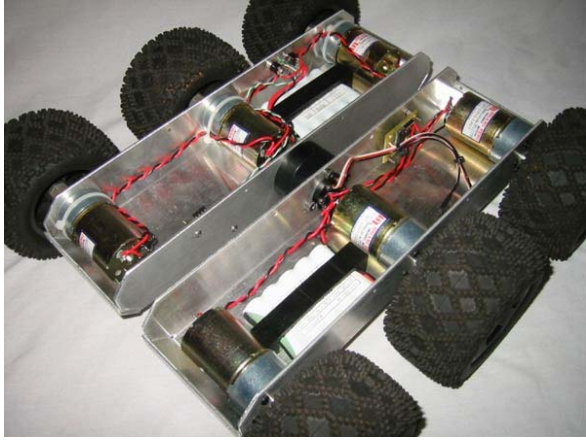
La prima fase del progetto di laboratorio si propone di costruire una coppia di robot semovibili su ruote, uno più piccolo lungo circa 25cm ed un altro a 6 ruote di circa 35cm. Il controllore PWM dei motori trova alloggiamento all'interno dello chassis, realizzato in alluminio. Il controllore viene quindi interfacciato all'esterno con la logica di comportamento, oggetto della seconda fase del laboratorio.

A fronte di una capacità di carico di oltre 3kg la realizzazione della logica di comportamento lascia infatti aperte parecchie possibilità: dal controllo remoto via radio, alla realizzazione a bordo di microcontrollori dedicati, fino all'utilizzo di personal computer laptop per applicazioni a maggiore livello di astrazione e complessità.

Punto di forza del progetto è infatti quello di fornire una base meccanico-elettronica di tipo multi funzionale, in modo da permettere diverse possibili sperimentazioni, integrazioni sistemiche e attività di cooperazione accumulando know-how sempre sulla medesima piattaforma. L'avanzamento naturale delle attività del laboratorio possono portare quindi i partecipanti a seguire innovativi percorsi di sperimentazione via via più evoluti fino ad incrociare le tematiche più pregnanti del controllo intelligente e del comportamento collaborativo.

Nella ambito del progetto "Omarobot" nella seconda fase vengono coinvolti gli allievi e i docenti delle specializzazioni di Meccanica, Elettronica e Telecomunicazioni, Elettrotecnica ed Automazione e Chimica Industriale. Il progetto prevede di fornire loro una serie di elementi di controllo, microprocessori e sensori in modo che ciascun gruppo di lavoro interpreti il concetto di comportamento intelligente e quindi lo implementi utilizzando gli strumenti disponibili.

Per questo motivo le attività di questo progetto sono state pensate su un arco temporale di medio-lungo termine. In un primo momento si prevede infatti di utilizzare componentistica elettronica acquistata in kit modulari da interfacciare opportunamente in modo da realizzare l'hardware di controllo, mentre in una seconda fase sarebbero gli stessi componenti del gruppo di lavoro a progettare e realizzare tutta l'elettronica necessaria al funzionamento del robot.



Al fine di garantire buone performance alla macchina e permettere la realizzazione di comportamenti già piuttosto evoluti il materiale di controllo inizialmente messo a disposizione del progetto prevede di potere adottare due diversi tipi di microprocessore e una serie di sensori di prossimità, di navigazione e di visione. L'attrezzaggio del robot e quindi l'implementazione del codice necessario alla gestione di questi moduli diventa allora funzione delle scelte progettuali del gruppo permettendo in questo modo di confrontare le diverse scelte e ottenere diversi comportamenti.

I microprocessori scelti per questa fase del laboratorio possono venire programmati utilizzando linguaggi di medio-alto livello in modo da rendere accessibile l'esperienza anche a soggetti senza una specifica preparazione informatica, permettendo loro nel contempo di apprezzare comunque il significato dell'integrazione funzionale di tutte le parti che concorrono al progetto del robot.

Le attrezzature di cui è dotato il nostro Istituto permettono infatti di condurre le attività di progettazione, realizzazione, sperimentazione ed utilizzo dei robot permettendo la partecipazione al laboratorio allargata all'intero territorio in modo da coinvolgere anche i soggetti non direttamente operativi nei gruppi del progetto per condividere l'esperienza che viene realizzata.

La modularità con cui sono state pensate le parti ed organizzate le fasi di preparazione del robot consentono infatti la diffusione del laboratorio, o anche solo di una parte delle sue attività, a soggetti terzi in modo da allacciare collaborazioni, anche dal punto di vista tecnico, con scuole ed enti in un inquadramento più generale con lo scopo di diffondere i concetti e le tecnologie della robotica e della sistemistica.