

# Robot di formazione e ricerca

I robot destinati non solo alla formazione dei tecnici e degli studenti, ma anche a laboratori di ricerca, devono possedere delle caratteristiche particolari, sia nell'hardware che nel software, per facilitare l'impiego di nuovi sistemi e dispositivi, così come per modificare e mettere a punto quelli esistenti. Nel campo dei robot di formazione e ricerca articolati, possiamo ricordare per la sua popolarità lungo gli anni il modello RHINO, che con un aspetto piuttosto strano supporta tutti i tipi di prove, modifiche e adattamenti. Nel campo dei microrobot il PATHFINDER riunisce tutte le caratteristiche necessarie per convertirsi nel paradigma delle macchine moderne con le quali si può imparare e progettare.

## Il robot RHINO

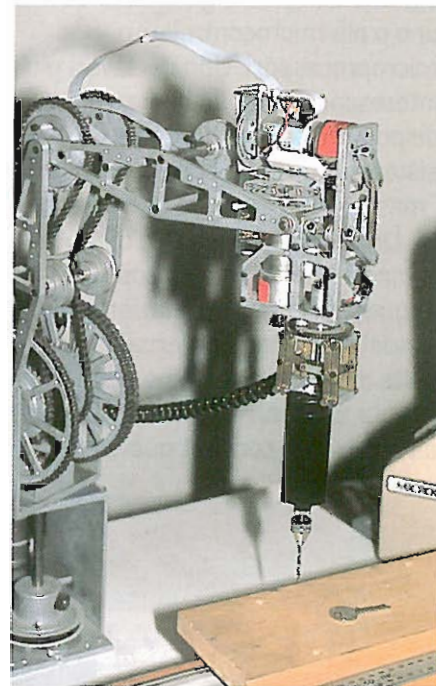
Con l'obiettivo di abbassare i costi e semplificare il sistema di controllo, molti robot del settore che stiamo analizzando utilizzano



Cellula robotizzata in cui RHINO realizza un lavoro insieme ad altre macchine.

motori passo a passo, che non sono quelli che utilizzano i robot industriali. Dato che si conosce l'angolo di rotazione generato da ogni singolo treno di impulsi applicato ai loro poli, questi robot non hanno bisogno di retroazione, quindi possono fare a meno del relativo servocontrollo, presente invece nei motori industriali a corrente continua. Le applicazioni a cui si dedicano i robot industriali esigono una precisione nei movimenti che non è possibile ottenere con i motori passo a passo. In questi motori sono normali le perdite di passo dovute a frizioni, raschiamenti, inerzie, ecc., che essendo cumulative e lavorando ad anello aperto, risultano inadatte per molti lavori. Per questo motivo RHINO controlla i suoi sei gradi di libertà mediante sei motori a corrente continua, retroazionati con segnali generati da "encoder" a raggi infrarossi.

Questi encoder consistono in dischi forati accoppiati a un asse del motore: da un lato del disco c'è un emettitore di raggi infrarossi e un ricevitore, e ogni volta che passa un foro fra l'emettitore e il ricevitore si produce un impulso elettrico che determina l'angolo realmente girato dall'asse del motore. Nella fotografia di RHINO possiamo vedere le catene di trasmissione fra i motori e le articolazioni. Il controller di RHINO è basato su di un microprocessore 6502 da 8 bit sul bus dei dati. Comunica con un PC esterno tramite un canale seriale RS 232-C. Il controller si può anche gestire



In RHINO spiccano le catene utilizzate nella trasmissione dei movimenti.

mediante un comando manuale con differenti pulsanti e luci, oltre a essere programmato in modo testuale da un terminale esterno o da un PC. L'architettura dell'hardware del sistema di base di RHINO è formata da quattro parti:

- Memoria RAM da 2KB.
- Memoria ROM da 8KB con il sistema operativo.
- Canale seriale RS 232-C per la sua comunicazione con l'esterno.
- Insieme di porte di I/O.

Una particolarità di questo robot è che può essere accoppiato facilmente ad altre macchine, per

# Robot commerciali

configurare celle robotizzate come quella mostrata nella fotografia. Quando si lavora su progetti di ricerca è normale disporre di sistemi composti da vari dispositivi, ognuno dei quali è governato da uno o più microcontroller o microprocessori. Uno dei lavori più interessanti è quello di costruire un dispositivo fisico e progettare il sistema logico del controller "master" che governa tutti gli altri.

Un interessante frutto di molti lavori di ricerca è lo sviluppo di linguaggi di programmazione che si adattano alle caratteristiche delle differenti macchine della cellula, così come ai lavori inerenti all'incarico in corso. Il nucleo

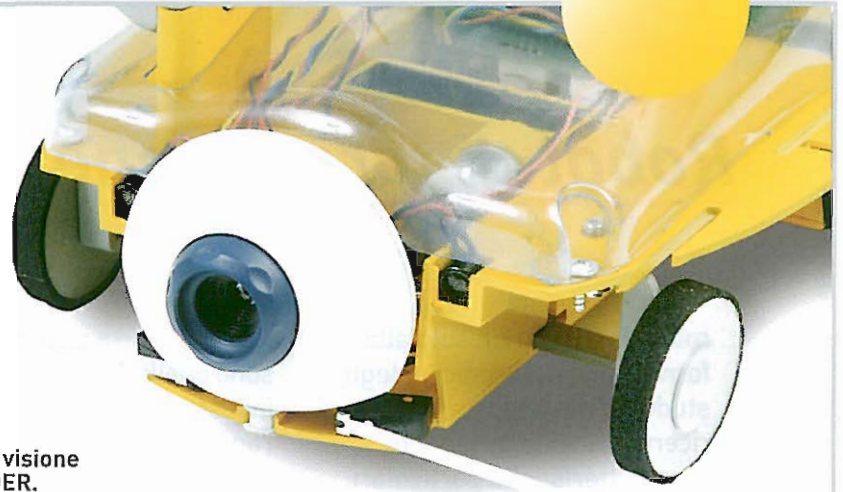


**In sistemi composti da diverse macchine computerizzate il progetto del controller master è uno degli obiettivi più interessanti della ricerca.**

dell'hardware e del software che ruota attorno a RHINO riunisce tutte le caratteristiche di cui hanno bisogno i lavori di ricerca.

## Il microrobot PATHFINDER

La nostra bestiola intelligente, il nostro PATHFINDER, è il paradigma del progetto moderno con architettura a microcontroller multipli circondati da sistemi di percezione sensoriale avanzati e



**Il sistema di visione di PATHFINDER.**

la gestione di diversi motori differenti per il movimento di zampe, ruote e pinze. I sei pilastri tecnologici su cui si basa quest'opera di ingegneria che è PATHFINDER sono i seguenti:

- Architettura basata su microcontroller multipli.
- Programmazione in linguaggi di alto e basso livello.
- Sistemi di visione artificiali.
- Suono della macchina.
- Sensori ottici, meccanici, a ultrasuoni, a infrarossi, ecc.
- Robotica industriale e controllo dei motori.

Il montaggio pezzo per pezzo di un dispositivo così complesso come questo microrobot e lo sviluppo di numerose esperienze e programmi durante la sua costruzione, fornisce una conoscenza pratica impossibile da ottenere con altri percorsi.

Le diverse sezioni teoriche che include l'opera coprono tutti gli aspetti di una formazione superiore in settori avanzati come la visione artificiale, la robotica industriale, il suono delle macchine, i sensori e gli attuatori, la programmazione, i linguaggi, le applicazioni, ecc.

