

# Robotica: nei sistemi automatici non solo antropomorfismo

Per antropomorfismo si intende l'attribuzione di caratteristiche e qualità umane a esseri animati o inanimati o a sistemi elettromeccanici. Il termine deriva dal greco *anthrōpos*, "umano", e *morphē*, "forma". Uno degli argomenti più importanti trattati nei corsi di sistemi automatici dei nostri istituti tecnici a indirizzo mecatronico sono i concetti di retroazione negativa, che molti nel linguaggio comune associano alle azioni di feedback. In fisica e in automazione la retroazione è la capacità dei sistemi dinamici di tenere conto dei risultati del sistema, per modificare le caratteristiche del processo automatico stesso, in altre parole si tratta del meccanismo mediante il quale un sistema non isolato si mantiene in uno stato stabile modificando opportunamente il proprio comportamento in risposta a variazioni dell'ambiente.

Un esempio di sistema con retroazione negativa è la presenza del vapore acqueo nell'atmosfera. Con l'aumento della temperatura globale della Terra, una quantità maggiore di vapore acqueo si forma nell'atmosfera dando vita a un quantità maggiore di nubi. Le nubi sono bianche e quindi riflettono i raggi solari. Un minore assorbimento dei raggi solari da parte della Terra riduce la sua temperatura globale e quindi diminuisce il vapore acqueo nell'atmosfera. Grazie a questo fenomeno, in assenza di altri ingressi, il quantitativo di vapore acqueo nell'atmosfera tende quindi a essere stabile. Altro esempio elementare di retroazione negativa è l'impiego di un termostato per regolare la temperatura in un locale; mentre in natura un esempio più complesso è il processo mediante il quale un mammifero mantiene una temperatura corporea costante.

I robot, negli ultimi anni, si sono evoluti e sono diventati antropomorfi, aumentando sempre di più i gradi di libertà, la precisione, la velocità e la capacità di carico. Adesso i robot svolgono in campo industriale lavorazioni accurate come forature, smerigliatura, fresature, verniciature, smaltature, tagli con il laser e sono dotati di sistemi di visione molto precisi. L'adozione di robot moderni nel settore dell'automazione integrata consente una notevole riduzione dei tempi di lavorazione e quindi un incremento della produttività aziendale. La versatilità, la facilità di installazione e la capacità di riutilizzo dei robot antropomorfi consentono il raggiungimento di un livello di automazione molto flessibile, perché i numerosi bracci e relativi giunti garantiscono la copertura di aree di lavoro irraggiungibili con altre tipologie di macchine. La loro movimentazione, che si basa su complessi algoritmi di cinematica, è supervisionata da un controllo elettronico centrale, gestito da un linguaggio di programmazione strutturato, che governa tutto il ciclo automatico, archivia i dati di produzione e modifica i parametri macchina (anomalie, messa in marcia, arresto, tarature parametrizzabili). La norma ISO TR/8373-2.3 definisce il robot industriale come: "Un manipolatore con più gradi di libertà, governato automaticamente, riprogrammabile, multiscopo, che può essere fisso sul posto o mobile per

utilizzo in applicazioni di automazioni industriali". Ma la robotica non è solo antropomorfismo, infatti, secondo il rapporto "World Robotics 2010 Service Robots", pubblicato a metà settembre 2011 dal dipartimento statistico dell'IFR (International Federation of Robotics), alla fine del 2009 erano 76.600 i robot "non-manufacturing" per uso professionale attivi in tutto il mondo. Di questi, 23.200 unità era utilizzato per la difesa, mentre il restante per le applicazioni di tipo agricolo o zootecnico e per uso medico. I robot per uso domestico, sempre alla fine del 2009, ammontavano a circa 5,6 milioni di unità che nella quasi totalità erano robot da intrattenimento. Molto interessanti sono le prospettive per il mercato dei "service robots", infatti, secondo il rapporto dell'IFR per il quadriennio 2010-2013 si produrranno circa 80.000 nuovi robot da utilizzare per uso professionale. Per quanto riguarda invece i robot per uso personale, entro il 2013 saranno vendute 11,4 milioni di nuove unità, di cui 6,7 di tipo domestico e 4,6 nel settore entertainment. Nel prossimo futuro si assisterà a un'esplosione di innovazione tecnologica (nanotech) che dovrà essere accompagnata, nei programmi delle nostre scuole tecniche, da un conseguente adeguamento dell'interdisciplinarietà didattica di settore.

Aldo Domenico Ficara