

# Motion Control, una sfida che viene da lontano



Paolo Rocco  
Dipartimento di Elettronica  
e Informazione  
Politecnico di Milano

**P**artecipando a fiere ed esposizioni nei settori della meccanica e dell'automazione si osserva spesso che gli allestimenti di maggiore impatto sul pubblico coinvolgono robot o macchine automatiche impegnati in rapidi e precisi movimenti dimostrativi. Controllare il moto di parti meccaniche è del resto una delle ambizioni antiche dell'uomo: dagli albori della rivoluzione industriale, quando il moto era generato esclusivamente per conversione di potenza meccanica da un generatore primario, passando per l'invenzione del motore elettrico e quindi dei meccanismi di retroazione, fino all'introduzione dei moderni controllori industriali, l'industria è progredita molto in questa sfida, fino ad arrivare a livelli di precisione che probabilmente vanno ben al di là delle previsioni dei più arditi pionieri del passato.

Oggi con il termine "motion control" intendiamo il complesso delle tecniche e dei dispositivi che consentono di affrontare in modo automatizzato il controllo del movimento di parti meccaniche di svariata natura. Gli ingredienti di un sistema di motion control sono molteplici: un dispositivo per la generazione dei profili di moto (talvolta definito esso stesso motion controller), un controllore di posizione/velocità in anello chiuso, un attuatore con il relativo amplificatore di potenza (drive), sensori di posizione, componenti meccanici per la riduzione del moto, reti di comunicazioni digitali per il passaggio di informazioni tra i componenti del sistema e i restanti componenti del sistema di automazione.

Come è tipico dei problemi in cui il meccanismo della retroazione assume rilievo predominante, l'ottimizzazione delle prestazioni di un sistema di motion control può non dipendere tanto, o solo, dalle prestazioni dei singoli componenti, quanto dal modo in cui i loro effetti dinamici si influenzano vicendevolmente e si combinano con la dinamica propria del sistema meccanico: si può così scoprire, per esempio, che le imperfezioni nella lavorazione di un pezzo dipendono da lievi oscillazioni (ripple) nella generazione di coppia del motore elettrico adottato, ritenute a una prima analisi irrilevanti. Evidentemente si tratta di problemi complessi che possono essere affrontati solo con una visione sistemistica, molta esperienza e il supporto di moderni strumenti di ausilio all'analisi e al progetto dei sistemi mecatronici. Un buon esito di queste indagini può fornire all'utente del sistema di motion control, tipicamente il costruttore di una macchina per produrre, un vantaggio competitivo tecnologico rilevante.

Tra le tendenze in atto nel panorama variegato delle tecnologie di motion control si possono citare i motori coppia (ad accoppiamento diretto con il carico), i motori lineari (in grado di conferire direttamente un moto di traslazione all'asse movimentato), l'uso di hardware di controllo general purpose (PC) con software real-time open source e le reti di comunicazione digitale basate su Ethernet in versione industriale. Di particolare attualità appaiono anche le problematiche legate all'efficienza energetica, come i sistemi con recupero di energia in rete.

Da vari anni Anipla attribuisce a queste tematiche un rilievo particolare: ne è testimonianza il Convegno Nazionale sul Motion Control, che giunge quest'anno alla terza edizione, in programma per il 10 e l'11 Novembre 2010. Il Convegno si propone come tradizionale momento di confronto tra operatori del mondo dell'industria e della ricerca e come occasione per fare il punto sullo stato dell'arte e sulle tendenze in atto nel settore.