

Oltre il controllo proporzionale e integrale

Vari fattori concomitanti hanno determinato la diffusione dei regolatori di tipo proporzionale e integrale. Infatti, tali regolatori possono essere resi operativi anche senza una adeguata formazione culturale nell'automatica, senza una specifica conoscenza del comportamento del sistema da controllare, senza particolari vincoli sul dimensionamento dell'attuatore e sulla entità del rumore proveniente dal dispositivo di misura. Inoltre, la predisposizione dei suoi parametri può essere effettuata secondo procedure empiriche anche mentre il sistema controllato sta funzionando.

A tali vantaggi si contrappone lo svantaggio che il sistema controllato non sempre è in grado di raggiungere le prestazioni che il sistema da controllare avrebbe potuto offrire se fosse stata resa operativa una modalità di controllo più evoluta. In definitiva, quello che si riesce a risparmiare nella progettazione e messa in funzione di un tale regolatore può venire ampiamente vanificato dal degrado della efficienza e delle prestazioni del sistema controllato.

Il primo passo verso un miglioramento delle prestazioni può essere ottenuto introducendo, accanto all'azione proporzionale e integrale, quella derivativa ed utilizzando un attuatore di prestazioni adeguate. Affinché tale accorgimento possa produrre l'effetto desiderato è necessario avere una più approfondita conoscenza del comportamento del sistema da controllare, della strumentazione impiegata nonché delle modalità secondo cui fare agire l'azione derivativa. Quest'ultima deve avere effetto solo in corrispondenza della banda passante del sistema da controllare e non al di fuori. Ciò non è assolutamente garantito quando l'azione derivativa risulta proporzionale al rapporto incrementale.

L'azione derivativa può essere ottenuta in modo indiretto attraverso un controllo del tipo in cascata oppure in modo diretto applicando un filtro di stima della derivata prima accordato sulla banda passante del sistema da controllare.

Nei programmi preconfezionati (offerti in molti casi come corredo di un Dcs, di un inverter o di un software per il motion control) l'azione derivativa è per lo più proporzionale al rapporto incrementale. Di conseguenza, quando il rumore di misura è elevato, si determina un deterioramento delle prestazioni del sistema controllato e non un miglioramento. L'insuccesso dovuto alla applicazione di una procedura inadeguata porta il più delle volte alla errata conclusione che l'azione derivativa è da evitare!

Occorre invece avere ben chiaro quali possono essere i vantaggi, se correttamente calcolata e resa operativa.

Quando l'azione derivativa è applicata in controeazione ha come effetto quello di rendere più efficace l'attenuazione dell'effetto dei disturbi sull'andamento della variabile controllata. Quando invece viene utilizzata come predittore, o come feedforward, vengono migliorate le prestazioni dinamiche del sistema controllato e la sua fedeltà di risposta. Alla variabile di riferimento deve essere però assegnato un andamento di tipo continuo almeno nella derivata prima.

In definitiva, per incrementare il valore aggiunto di un sistema controllato occorre ampliare la cultura di base in automatica al fine di rendere operative le modalità di controllo che consentono di migliorare le prestazioni e di scegliere in maniera adeguata la strumentazione senza dovere ricorrere al sovradimensionamento del sistema controllato.



Alessandro De Carli
Dipartimento di Informatica e Sistemistica,
Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Roma