

STUDIO DI SISTEMI DI MOVIMENTAZIONE ELETTROMECCANICI IN AMBITO NAVALE

STUDY OF ELECTROMECHANICAL MOTION SYSTEMS FOR NAVAL APPLICATIONS

Gli impianti di movimentazione in ambito militare, sia per le navi di superficie sia per i sommergibili, stanno subendo negli ultimi decenni una profonda trasformazione, relativa all'architettura di controllo e trasmissione del moto. Questo cambiamento, spesso definito come un vero e proprio salto generazionale, conduce a una trasformazione tecnologica per passare da meccanismi prevalentemente di tipo oleodinamico ad attuazioni elettriche.

Questa evoluzione è stata alimentata dai grandi progressi tecnologici che hanno caratterizzato il campo dei servomotori, dei loro sistemi di controllo, ma soprattutto dalla richiesta mondiale di utilizzare energia "verde" anche su piattaforme militari. La sostituzione dell'attuazione idraulica con una di tipo elettrico comporta numerosi vantaggi:

- eliminazione della centrale idraulica, che per medie potenze va ad occupare volumi importanti del battello;
- eliminazione degli additivi chimici per il trattamento del fluido utilizzato;
- eliminazione delle inevitabili perdite del fluido lungo l'impianto oleodinamico;
- utilizzo diretto della potenza elettrica da parte degli attuatori, evitando la trasformazione in potenza oleodinamica aumentando sensibilmente i rendimenti dell'intero impianto;
- gestione più fine delle leggi di moto e conseguente gestione "attiva" dei problemi legati alla rumorosità dell'intero impianto.

E' comunque necessario sottolineare come alcuni aspetti tecnici relativi all'attuazione elettrica devono essere valutati attentamente perché possono influenzare negativamente alcuni requisiti:

- manovre manuali normalmente più difficoltose;
- interferenze elettromagnetiche irradiate e condotte;
- inferiore densità di potenza;
- in caso sia necessario introdurre una trasmissione tra il carico ed il motore, questa potrebbe influenzare negativamente il requisito legato alle vibrazioni autoindotte e quindi rumore irradiato in acqua;
- segnatura magnetica superiore.

Lo scopo di questo progetto consiste nell'analizzare ed ottimizzare i servomeccanismi e gli azionamenti elettrici in base al carico necessario e, tenendo conto dei requisiti sopra descritti, ottimizzare le trasmissioni meccaniche soprattutto in base a segnatura acustica e magnetica.

Lo studio si concentrerà su una linea di sistemi di propulsione. Pertanto, l'attività di ricerca riguarderà la possibilità di riprogettare questi sistemi in un'ottica di massimizzazione delle prestazioni. Le trasmissioni meccaniche individuate come critiche, ovvero non in grado di soddisfare pienamente i requisiti di magnetismo e acustica, saranno studiati mediante analisi modali, dinamiche o, dove necessario, elasto-dinamiche, al fine di individuare gli aspetti che possano essere migliorati in vista di un incremento di prestazioni. L'attività riguarderà, da una parte, il controllo degli attuatori, ovvero l'ottimizzazione delle leggi di moto e degli aspetti ad esse relativi, dall'altra, il meccanismo vero e proprio alla base del gruppo, con lo studio di modifiche strutturali ai suoi membri o alla geometria del cinematismo.

Piano delle attività

Il progetto di ricerca riguarderà una famiglia di meccanismi individuati come critici. Per i meccanismi scelti, il lavoro si articolerà nelle seguenti fasi:

1. Studio del meccanismo
2. Analisi dei carichi sui membri e sui motori
3. Verifica della scelta degli attuatori ed eventuale studio di motorizzazioni alternative
4. Ottimizzazione delle leggi di moto
5. Ottimizzazione del meccanismo
6. Realizzazione di simulazioni modali, dinamiche ed analisi dei risultati

Le attività saranno svolte sia presso il DIN (nella sede principale di Viale Risorgimento 2 e presso il Laboratorio di Meccanica di Via Terracini 24, Bologna) sia presso la sede di Calzoni, in Via Alcide De Gasperi 7, Calderara di Reno – Bologna).